DEFENSIO DOCTRINÆ

DE ELATERE

ET GRAVITATE AERIS,

Propositæ à DOMINO

ROBERTO BOYLE,

In NOVIS *Ipsius*

PHYSICO-MECHANICIS EXPERIMENTIS

Adversus OBIECTIONES

FRANCISCI LINI.

Vbi etiam *Objectoris Funicularis Hypothesis* examinatur, eáque occasione quædam EXPERIMENTA adduntur.

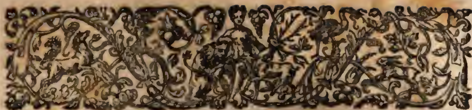
Ab AVTORE *supra-dictorum* EXPERIMENTORVM.



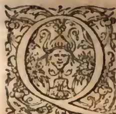
GENEVÆ,

Apud SAMVELEM DE TOVRNES.

M. DC. LXXVII.



AVTORIS PROLOQVIUM *ET* DECLARATIO.



QVI norunt, quam ſim genio alieno à Contendendi libidine, miraturos autumo, quod publicè me videant duabus uno tempore Controverſiis implicatum. Verum enimvero, me nunc æquè, ac unquam, campum averſari Diſputationum, quæ declinari commodè poſſunt, modus, quo ſequentes agitavi Controverſias, evincet, ſpero: Rationeſque quæ, ut in publicum nunc prodeam, me inducunt, ſunt iſtiuſmodi, difficile mihi ut foret, nomen earum repugnare.

Equidem, primo loco, ipſo quaſi Nomine provocabar à Viro, qui ſatagebat evertere mearum Conjecturarum non unam vel alteram, ſed tantùm totius Tractatûs mei partem, quanta ſpectabat Aëris Elaterem, quem Explicationum mearum pars maxima ſupponit. Hocque factum cum fuerit à Viro Erudito, qui intrepidè admodum de *Hypotheſis* ſuæ, Argumentorumque robore commentatur, cumque Librum illius mox alter exceperit, à Domino *Hobbio*, Viro famigerato, conſcriptus; periculi quid erit, ne propoſitam à me Do-

ctrinam Oppositio tam propera pessundaret, priusquam vel bene esset intellecta, vel, prout par erat, ponderata. Quare verebar, ne & Veritati deessem, & mihi ipsi, si tali tempore penitus silerem; maxime cum sit probabile, divertere, me complures posse, quibus alias foret animus nobiscum confligere, dum ipsis ostendo, quam commodè possit Doctrina nostra, etiam contra ejusmodi Adversarios propugnari, ac sunt ii, quibus hic responsum paravi. Atque viam hanc eo elegi lubentius, ne, si deinceps fortè morem iis geram, qui abstinere me cupiunt ab ulteriori de his Controversiis Commentatione, ex silentio meo mox inferatur, bonam Causam Calamum meo non doctiorem viribus instruere non posse ipsam defendendi.

Verum vix dubitem, Consultos Lectores, maximè illos, qui Philosophiæ *Corpuscularis* sunt imbuti Principiis, pronius multo existimaturos, causam mihi fuisse, Dissertationes sequentes scribendi, quam existimaturos, mihi suppetiisse ullam, ipsas adeo laxandi: Et ingeniosi inprimis Viri, qui nil admittere consuevere, quod vel fugiat intellectum, vel sit precarium, Objectionum mearum complures vel plane nullis, vel saltem non solemnibus egere responsis, arbitrabantur. Ac sunt complura, quæ his suggerenda habeo.

Primo quidem, id, quod Tractatuum sequentium molem non parum auget, est istorum Adversarii locorum insertio, quæ adhibitis propriis ipsius verbis sub examen voco: qui cum sit usus, quem velim cuivis solennem, cui visum fuerit in mearum Opinionum vel Argumentorum ullum animadvertere; non nisi æquum judicabam, aliis id facere, quod mihi fieri velim, licet id sæpius contractiori præstare spatio non potuerim.

Deindè, tanto magis ferebar ad prosequendum nonnullas ex *Francisci Lini* Objectionibus, quia metus, qui occupavit complures viros insignes, in receptâ Scholarum Philosophiâ enutritos, ne ad *Vacuum* admittendum adigantur, eousq; apud eos prævaluit, ut quamvis & cum ipso & inter se disconveniant de particulari modo, *Torricelliani* Experimēti *Phænomena*

sol-

ſolvendi; in eo tamen conveniant, quod ſubſtantiæ cuidam vehementer rarefactæ, ſpatium à *Mercurio* deſertum replenti, ea adſcribunt. Adeò ut, cum hæc Opinio, quoad rei caput, à compluribus eruditione præcellentibus Viris approbetur, inprimis à doctiſſimo illo Ordine Ieſuitarum (quibus fortè Congruitas illius cum quibuſdam Religionis ipſorum Articulis eam præcipuè commendat) lubens illis hanc obſervantiam exhibere voluerim, ut non diſſentirem à Viris, quorum complures ob ſuam in Matheſi aliiſque Literaturæ partibus excellentiam magnifacio, quin iis oſtendam, id à me non fieri niſi ex rationibus, quę magnum apud me momentum habent.

Tertiò, licet Examinatoris *Hypotheſis*, nonniſi paucis, iiſque non valde ponderoſis inſtructa ſit Argumentis ei patrocinantibus; ejus tamen adverſus Doctrinam noſtram Objectiones (quibus refellendis prima ſequentis Tractatûs Pars inſumitur) ſunt hujuſmodi, ut, quamvis à quolibet, qui *Hypotheſin* noſtram planè intelligit, ſolide poſſint confutari, iis tamen Lectoribus, qui eam non aſſequuntur, (qui fortè non erunt pauci) faceſſere negotium queant.

Denique, quod, cum interdum, quando Argumentum objectum fortè non merebatur, cui immorarer, Argumentum tamen ſubjectum mereretur conſiderari; præter rem haud eſſe exiſtimaverim, datis occaſionibus ſubinde uti ad ipſam, quam tracto, materiam illuſtrandam: Quod eo feci lubentius ex genuina hac Ratione;

Prior eſt, Quia reperio, quod, nonnullos ſi exceperis præſtantes Mathematicos, alioſque perpaucos Viros Contemplationi addictos, Doctrina de Aëris Elatere, ſaltem prout ego ipſam propoſui, necdum ſatis fuit intellecta (proindeque inculcari eget:) Adeo ut magnam partem Diſſertationum quarundam noviſſimarum, à Viris alioquin egregiè doctis (contra alios quidem Elateriſtas, non contra me) ſcriptarum, error tam gravis tamque manifeſtus contexuerit, forte ex imperitia *Hydroſtaticorum*, ut vix id imputare alii rei poſſim, quam quod *Hypotheſin*, quam qui confutandam ſumunt, non penitus aſſequantur.

Posterior est, Quod mihi esset animus, in mea ad Objectiones, à me sub examen vocatas, responsione, fundamenta struere, aliis istiusmodi Argumentis respondendi, quæ iisdem similibusve Principiis innituntur. Et fortean verè satis pronunciare possim, Tractatu sequenti reapse me pluribus respondisse Dissertationibus, meas partim prægressis, partim sequentibus, à Viris doctis de *Torricelliano* aliisque novis Experimentis, *Vacuum* spectantibus, in lucem editis; licet Autorum nomina verbaque siluerim, quod non deprehenderem, mea ipsis Scripta Experimentave hactenus innotuisse.

His subjicere possim, quod Dissertationes *Lini* judicabam digniores, quibus insisterem, quod ipse videatur in Doctrinam nostram diligentius, quam nonnulli alii (qui tamen eam sibi impugnandam sumunt) inquisivisse. Nec id affirmare dubitabo de Adversario (deque tali, quem nunquam lacessivi) quod, licet loqui universim non audeam de iis, qui vel de Aëris pondere, vel alias pro *Vacuo*, vel contra illud, scripsere, cum (uti in sequenti primo Capite agnosco) necdum possim Doctorum quorundam Virorum, maximè horum illustrium, *Robervallii*, *Baliani*, & *Casati*, libros impetrare; inter eos tamen Autores, qui mihi hactenus occurrêre, ad *Aristotelicam* Rarefactionem & Condensationem in Controversiis, quæ disceptantur, confugientes, vix ullus *Hypothesin* suam *Lino* nostro concinnius contexuerit. Non quod Principia illius vel vera, vel (mei saltem similibus) intelligibilia existimem, sed quod, concesso ipsi, quem assumit, *Funiculo*, possit ille, ob rationem paulò infra allegandam, explicare, licet non omnia meorum Experimentorum *Phænomena*, eorum tamen multo plura, quam aliorum *Plenistarum* pars maxima, qui Aëris Elaterem negant, è suâ *Hypothesi*, si admittatur, possint deducere. Et quandoquidem, cum nos Aëri adscribamus Motum Restitutionis extrorsum, ipse vero similem ei motum attribuat introrsum, non possit non fieri, ut, licet utraque Principia non queant esse vera, multa tamen *Phænomenûm* ex alterutris ipsorum concessis, explicari possint: idcirco inquam, non est adeò facile, uti fortè multis ingeniosis

Lecto-

Lectoribus proclive est cogitare, genuinas ab Experientiâ Objectiones in Adversarium, quicum mihi est negotium, stringere. Quod propterea commemoro, ne, uti quidam existimaverint, me plura adhibuisse Argumenta, quam esset opus, ita alii existimarent, me omisisse multa; uti reverâ quædam prætermisi, quæ in rem adhibere potuissem.

Verum, est aliud Virorum genus, præter eos, quos sub hujus *Præfationis* initium memoravi, ad quos residuam ejus partem dirigam, oportet; ad eos scilicet, qui videntur ægrè ferre, quod me patiar sive à *Lino*, sive à Dom. *Hobbio* diverti ab Experimentalibus ejusmodi * Tractatibus perficiendis, quos penes me habeo, ab erudito Latinæ *Tentaminum* meorum Editionis Publicatore, tantum non promissos, & à promovendis istis investigandi rerum Naturam modis, in quibus ipsis visum est existimare, me veræ Scientiæ ejusque studiosis utiliorem operam navare posse. Fateorque, horum Rationes ac Persuasiones apud me tantum valuisse, ut postea, quæ in duobus Tractatibus sequentibus egi, ad scripta mea ab Objectionibus vindicandum, quæ adversus ea à Virorum, discrepantes admodum *Hypotheses* propugnantium, pari, struuntur, & ad aliquatenus hoc ostendendum, me modi oppugnatas Veritates tuendi, plane imperitum non esse; animum sepoluerim, ullos amplius distinctos integrosque Tractatus *Polemicos* de Argumentis jam disceptatis edendi. Atque eo me complures aliæ rationes, præter jam modo allegatas, invitant.

* Circa Historiam *Flammæ, Caloris, Colorum*, ut & de Origine *Qualitatũ*, & *Formarum*, &c.

Primo quippe, ut alibi indico præcipui mei Consilii non erat, stabiliendi Theorias & Principia, sed excogitandi Experimenta, & naturæ Historiam Observationibus fideliter factis traditisque locupletandi, ut hisce, similibusque operis aliis junctis, sufficiens olim possit Experimentorum farrago suppeditari, quibus *Hypotheses*, & Theoriæ superstruantur. Et quamvis in Epistolâ meâ *Physico-Mechanicâ*, meisque *Speciminibus*, quasdam de *Phænomenûm* à me enarratorum Causis Conjecturas insuper in medium afferre ausim,

ne jejuna nimis curiosis Lectoribus Dissertatio videatur; attamen (ut jam dixi) mea Cogitata, nonnisi ut Conjecturas proposui, collimantes (licet non unicè, præcipuè tamen) ad excitandum Curiositatem Ingeniosorum, & ad suppeditandum monita quædam & adminicula Disquisitionibus Theoreticorum. Ac hisce congruenter, complura memorare non abstinui, quæ Lectores judicio valentes facilè percipient me prævidisse, à multis judicatum iri minus favere iis Opinionibus, in quas propendebam. Adeo ut, si ego *Experimentalia* studia cum *Polemicis* commutarem, viam, à primario Scriptorum meorum scopo nimis deviam, insisterem,

Deinde, licet ausus fuerim Doctrinam de Aëris *Elatere* & *Pondere* per quædam Supplementa promovere, ubi eam laborare defectu reperi eamque novis quibusdam Illustrationibus & Argumentis, deductis à meis Experimentis, ornare; attamen, cum *Hypotheses* ipsæ (caput rei si spectes) sint etiam Placita aliorum, eruditione me longè præcellentium, injurium & illis & Causæ nostræ communi fortè censeretur, si Veritatum, in quibus consentimus, vindicandarum gloriam ipsis præripere absque necessitate aggrederer, maximè, cum eorum quidam Eximii sint *Mathematici*, alii illustres *Physici*, quorum æquè ac meâ interest, *Hypothesis* adversùm Objectiones, si quæ orientur, propugnandi, quorumque otium & ingenium longè meum superant, qui & valetudine sum ambiguâ, & sat aliis occupationibus distrahor, quique (si multo essem in *Geometria* provectior, quàm præ me fero) eâ laboro oculorum imbecillitate, ut ea me & minus proclivem minusque aptum reddant, ulli studio me implicandi, quod Schematum Mathematicorum usum postulat.

Tertio, multum causæ video dubitandi, ea, quæ tradidi, quamvis ipse silerem, defensione destitutum iri: Lubentia quippe, quam jam in pluribus Viris *Illustribus* observavi, ea Scripta vindicandi, quibus dicere amant se esse convictos, meque sequentium Tractatuum conscribendorum operâ levandi, quid vereri me vix sinit; maxime, cum sint nonnulla, quæ pensum ipsorum valde facile reddent, si non aliis

demant

demant animum ipsis ejusmodi laborem imponendi. Etenim, licet D^us *Hobbius* & *Linus* mea examinaverint Scripta, iis insistentes Principiis, in quibus æquè differunt à se invicem, ac à me, attamen neque causæ quidquam iis suppetiit, rem ullam negandi, quam tradidi ut Experimentum, neque eorum Objectiones, sive quoad Numerum sive Pondus, alicujus fuere momenti adversus eas Principiorum meorum Applicationes, quas ad solvenda *Phænomena* in medium adduxi. Adeo ut passim, non objectâ ullâ adversus Explicationes meas particulares Incongruitate, ipsas constringantur *Hypotheses* adoriri: in quarum defensione exspectare me eo majori jure Hyperaspistas posse putem, quod non modò conatus fuerim, ut supra notabam, fundamenta ponere, Objectionibus ejusmodi, quas nasci posse prævidebam, respondendi; sed etiam, ad laborem eorum prævertendum aut levandum, duas priores partes meæ adversus *Linum* Defensionis scripsi, quod facere non tenebar, ut Explicationes meas vindicarem, quippe quas speciatim asserui in Parte tertiâ.

Nescio, an addere hac occasione ausim, Quod illi, qui perpenderunt Experimentorum ad veram Philosophiam utilitatem, observaruntque difficultatem nihilominus, molestiam, & impensas ea faciendi esse talia, ut vel in Erudito hoc nostro seculo pauci admodum reperiantur *Bacones*, vel *Mersenni*, & tales, qui vel ipsi fecerint, vel alios facere viderint Experimenta etiam qualia ego in publicum emisi, eâ curâ, quam teneri me in rebus ejusmodi adhibere, soleo existimare: quod illi, inquam, fortassè non solum credent, ea mihi longè majori tempore & labore constare, quam ij, qui ejusmodi Experimenta non fecere neque videre, sibi imaginabuntur, sed fortè satis esse existimabunt Viro, qui ex professo de Schola non est, sollicitè ea fecisse, & consignasse fideliter, ipsique condonabunt, quod alijs provinciam transcribit Veritates illas Vindicandi, quas ipse fortè feliciter in lucem protulit; maximè, cum tantus sit Virorum, ad eam rem ipso aptiorum, numerus, quibus

(æquè ac Adversariis ipsius) plus est otij scribendi Disputationes, quam commoditatis consectandi Experimenta: quorum posterius, si id præstare quis velit, ut par est, postulat in plurimis Casibus præter Dexteritatem, vix nisi usu acquirendam, interdum Diligentiam majorem, & sæpè etiamsumptus majores, quam maxima pars velit, vel magna pars possit iis impendere.

Paucis dicam, quamvis, si quid notatu valde dignum adversus præcipuas meas Opiniones Explicationesve suggeratur, possim vel ansam capere nonnihil ad id alibi regerendi vel saltem, re ita ferente, in quadam Revisione in illud animadvertere, in qua nonnulla reliquorum Scriptorum meorum loca mutare, emendare, supplere, vindicare, vel retractare potero: tamen exspectari illud nolim, me Librum cum quolibet commutaturum, qui abundaverit otio aliquem talem contra *Vacuum*, vel de *Aëre* conscribere. Quod hic publice significo, non quod putem, id vel avocaturum esse ullum, vel avocare debere, ab usu suæ libertatis, dissensum suum, ubi causa ipsi subest, testificandi, sed ob duas hasce Rationes.

Prior est, Ne silentium meum vel Veritati vel mihi ipsi sit injurium, aliis hunc sensum suggerendo, quasi ad ea respondere nequeam, ad quæ non respondeo; sed, ut Lectoribus non præoccupatis judicioque valentibus Cautionem suppeditem, tam parum tribuendi Adversariorum meorum Scriptis, eo nomine quod iis à me responsum non sit, quam si superstes amplius non essem.

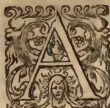
Posterior est, Ne remora sim iis, quibus animus fuerit Adversariis istiusmodi replicandi, dum mentibus ipsorum insidere hunc metum sino, vel me præventurum ipsos, vel ipsos me.

Vt finiam, Nil causæ video spem abjiciendi, quod, sive Scripta mea patrocinium inveniant, sive minus, Veritates in iis traditæ, progressu temporis, Adversariis nequidquam refragantibus, stabilimentum in hominum animis sint consecutæ, uti Circulatio Sanguinis, aliæque plurimum antehac

oppugnatæ

oppugnatæ Veritates jam consecutæ sunt. Indoles mea plus nimio me fecit sollicitum, non offendendi eos, à quibus dissentio, quam ut necessitatem cuiquam imponat, sub injuriarum vel irritamentorum privatorum ratione mihi adversandi. Eos vero quod spectat, quos vel Iudicium vel Invidia ad disceptandum illexerit, res scilicet, quas in publicum emisi, tanto non esse dignas applausu, quanto, favente fortunâ, receptæ fuerunt; litem hoc inter nos haud pariet: Equidem ipse forsan idem æquè sentio, ac illi. Vtut fuerit, haud verebor me unum ex iis profiteri, qui cupidior sit tempus suum impendendi utiliter, quam eâ gloriâ inclarescendi, quod nil quidquam eorum, quæ adversus ipsum scripta fuerint, absque responsione dimiserit; quemque major tenet sollicitudo, manifestandæ Veritatis vias consectari, quam eam opinionem aliis ingerere, nunquam ipsum adeo fuisse defectibus Humanis obnoxium, ut ab ipsa deviaret.

EDITOR LECTORI.



MICE LECTOR,

Expectaveris forsan in hoc Tractatu Appendicem, *quam antehac pollicitus est Autor, quamque statuit Experimentis nonnullis accessoriis ad ea quæ antehac * evulgavit, quæque in secundâ hac Editione recusa sunt, locupletare. Insequentes hæ Responsiones ad* Franciscum Linum, *& Dom.* Hobbium *exhibentur in moræ compensationem, inque patientiæ illius redhostimentum, qua vos execrabat dilatio* Appendicis, *quam ipsam brevi licebit exspectare. Etenim Autor, cum innuerit promissum, videtur eo ipso agnoscere debitum, facileque ferre, nexus ut duret idem exsolvendi. Atque hæc tanto sit potior ipsius Excusatio, quod harum* Responsionum *compositio, &* Chymistæ Sceptici *publicatio, nonnullaque alia Dissertationes, præcipuè Tractatus illius fuerunt remoræ, qui equidem adeò propè ad umbilicum est perductus, ut pars illius, sex mensium ante spatium, Typographo commendatus jam fuerit: At toti cum quædam adhuc desint, horum differre Editionem Bibliopolam pigebat, quæ tam crebrò fuit ab ipso*

* Pertinet hoc ad *Pneumaticorum* Experimentorum secundam Editionem *Anglicam*, in qua in publicum missa fuerant hæc ipsa adversus *Linum* Defensio, & Dialogi Physici *Hobbiani* Examen; qui Tractatus posterior brevi in lucem prodibit: cum interim hic libellus fuerit præmissus, ut festinationi Typographi obsecundaretur.

flagitata.

flagitata. Atque hæc ipsa Sermone potius Anglico *nunc prodeunt, ut Originalium Experimentorum, primitus isto Sermone in formâ* Octavâ, *excusorum, Editioni secundæ jungantur; utque promissæ* Appendicis *loco, Voluminis in forma* Quartâ *crassitiem expleant.*

Eam partem quod attinet, quæ Dominum Hobbium *spectat, esse quidem ea potuisset fusior: at edoctus cum esset Autor, Doctissimum* Idalisium *in refutandis quibusdam* Dialogorum *Domini* Hobbij *locis (tameo, qui de* Aëre *tractat, quam reliquis) occupari, in causa id erat, quare Nobilis Autor animadvertere in quædam loca noluerit, nec operæ duxerit pretium, in alia fusè commentari.*

Cætera, cum nonnulli fortè Lectores sint rogaturi, annon hæc contra Franciscum Linum *Defensio, aliam sit habitura comitem adversus nuperas Animadversiones Clarissimi* Antonij Deusingij, *arbitror præter rem non esse, ipsis significare, paucos post dies quam dicta in Domini* Boylij *Nova Experimenta Animadversiones in manus ipsius inciderant, Ingeniosum quendam Virum facultatem ab eo petiisse, Responsionem ad ipsa parandi & in publicum emittendi: quod quidem Autor non difficulter concessit; partim, quia in sua ad Librum,* Lino *oppositum, Præfatione, propositum suum significaverat, ab omnibus omnino Tractatibus Polemicis de Pondere & Elatere Aeris, nonnullisque aliis Argumentis, in Præfatione ista nuncupatis, calamum exinde cohibendi; partim vero, quod perlectis illis Animadversionibus, in quibus Autor earum exponere suas* Hypotheses *&* Rationes *tenebatur, una cum causis, ob quas Autoris nostri fundamenta rejicit, deprehenderit, neque Elaterem Pondusque Aeris ritè confutata, neque* Hypotheses, *quas in locum eorum surrogare est conatus, solidè stabilitas esse: Adeo ut Autor noster crediderit, tutò se posse (quod & fecit) Petitionem supra-dictam concedere, cum Petens sit vir ejusmodi, qui, præterquam quod par sit admodum tali incœpto, quippe Autoris* Hypotheseon *callentissimus, maximæ Experimentorum parti interfuerit, quæ in Libro illo memorantur, quem propugnatum ibamus.*

Verum, quoniam hæc Vindicatio, licet, ut edoceor, Prælo sit propediem subjicienda, nec dum tamen ei subjecta est, haud alienum ab hoc loco esse arbitror, ea Lectorem monere quæ colligere poteram, Dominum Boylium *de Animadversionibus* Deusingianis *sentire.*

Primò itaque, quoad Scriptionis modum, Dominus Boylius *in eâ esse sententiâ videtur, Animadversorem nonnulla scripsisse insigni, alia vero, perexiguâ humanitate resperfa, cum in compluribus locis innocuam illam, quâ alibi utitur, scribendi rationem commutet cum valdè discrepanti, nullatenus lacessitus, ullâve justâ & evidenti ratione adductus, vocemque* Absurdi *& similes tales tam crebrò æquè ac gratis adhibeat, ut expendisse non videatur, multa esse posse erronea, quæ tamen non evidenter adeò contradicant manifestæ & obviæ veritati, ut* Absurdi *Epitheton mereantur.*

Conferatur locus ipse Authoris, à Deusingio citatus.

Deindè, quoad statum Controversiæ, Dominus Boylius *statuit, Animadversorem in diversis locis sensum ejus perperam accepisse, nominatim pag.* 275. ubi *Dominum* Boylium *introducit ingenuè, profitentem Errorem, cujus reus ipse non erat nec confitetur se fuisse, sed à quo sibi ut caveant, alios monet, allegatâ scilicet eâ sollicitatione, quæ eos pertrahere in errorem istum posset*: Inque *prolixo illo sermone, quem instituit Animadversor, ut probet, Dominum* Boylium *esse* Pleni *Assertorem professum, proindeque opiniones* Vacuistarum *rejicere: Cùm è contra ipse disertè & loco opportuno significet, sibi animum non esse, in scripto illo Epistolico suam in Controversiâ* Vacui *Opinionem aperire: unde nonnihil esse iniquum putat, ipsa Authoris alicujus verba palam consignata non capi pro Opinionis ejus Declaratione; maximè si solemne ipse sit cautè & consultò sua scribere, quique alibi reverâ ei non contradicat, quod ibi tradit; uti Lector attentus, objecta loca, uti ea in ipso Tractatu Pneumatico disposita sunt, perlegens, facilè percipiet.*

Denique, quoad Hypotheses *Ponderis & Elateris Aëris, Dominus Boylius existimat, Adversarium suum eas non rectè & penitus capere, viderique etiam, vel malè intelligere, vel non ritè expendisse Theoremata quædam Hydrostatica, quæ trahere in* Hypothesis *patrocinium conatur, quam Dominus* Boylius *neque demonstrabilem judicat, neque sufficientem, neque à gravibus & satis obviis incommodis immunem. Etenim, si Animadversor rectè intelligeret* Hypothesin, *quam oppugnat, & Propositiones Hydrostaticas, quibus utitur, Vir tam Eruditus à compluribus sanè Argumentis abstinuisset, quibus non poterat non prævidere, Elateristis (uti eos Dominus* Boylius, *brevitatis ergò, nuncupare solet) responsiones suæ* Hypotheseos *adminiculo, in promptu esse: quâ de causâ præclarus* Linus *aliique Plenistæ, licet Adversarii Autoris nostri, talia Argumenta omittebant, quamvis satis pateat quædam saltem, ex eorum præcipuis, ipsis, inexplorata non fuisse.*

Verum hisce non obstantibus, Dominus Boylius *paratus est, Animadversoris desiderio obsequi, non contendendo cum iis, qui ab ipso in opinionibus dissentiunt; proindeque nil derogare quidquam velit ei existimationi, quam cætera Docti* Deusingii *Lucubrationes meruerint, cupitque tanti æstimare Animadversorem, acsi similes Objectiones in eundem (Pneumaticum) Tractatum allatæ fuissent, si is ab ullo Autore alio fuisset compositus: Et valde ἀφιλόσοφον arbitratur, Adversarium inter & Hostem libenter non distinguere.*

DEFEN-



DEFENSIO
Dni ROB. BOYLII
EXPLICATIONVM
Circa
EXPERIMENTA EIVS
PHYSICO-MECHANICA,
Contra
F. RANCISCVM LINVM.

PARS I.

In qua Adverſarij *contra* Elateriſtas Objectiones *examinantur.*

CAPVT I.



Vper editus Tractatus *De Corporum Inſeparabilitate* cum ad manus meas perveniſſet, aliquot in eo Capita inſumta deprehendi impugnandis illis Explicationibus, quas dequibuſdam *Novorum meorum circa Elaterem Aëris Experimentorum* in medium afferre tentaveram. Quocirca, licet parum admodum me juvet implicari Controverſiis, & licet hoc tempore

pore Occupationes mihi non desint (privatæ & publicæ) quæ satis mihi reddant intempestivum, hujusmodi Opere ab ipsis diverti; attamen, ob Rationes in Præfatione expositas, præter rem haud esse putem, Objectiones contra quæ tradidi paucis examinare, idque eo magis, partim quod Eruditus Autor, quicunque demum ille sit (ex Frontispicio quippe Libri omnium primò mihi innotuit *Franſci Lini* nomen) in Objectionibus suis Verborum acerbitate me non lacessens, sinat me dum ad eas respondeo, meo Vrbanitatem exercendi, ubi vel maxime judicium meum dissentit, genio & mori obsecundare: partim, quod ipse Autor meam hanc Responsionem nonnihil reddiderit faciliorem, dum me pagina nona ad libros & loca quædam remittit, quæ, cum ederem Epistolam meam, nec visa mihi, nec animadversa fuerant. Vti sane, præter harum nonnullas, plures aliæ Dissertationes extant, de Experimentis *Torricellianis* tractantes, quas, licet ex Autorum nominibus erudite scriptas esse conjiciam, non tamen in hunc usque diem evolvere mihi licuit, cum mea in remotioribus *Hiberniæ* partibus (quo libri Philosophici, turbis illis publicis durantibus, non penetrabant) commoratio, ab illorum notitia me secluserit, donec essent omnes divenditi. Quod hoc loco significo, ad me excusandum, si in res, locave quædam, in scriptis istis occurrentia, nil quidquam annotavi, quod ut facerem, jure forsan eorum eruditi Autores curiosive Lectores expectarent, siquidem scripta illa in manus meas incidissent.

Verum, ne longius digrediar, fateor sane, ægreque fero ita rem se habere, vix mihi spondere me posse, me in partes meas pertracturum esse Adversarium, cum is absque ulla hæsitatione illas ipsas res ceu Principia assumat, quæ mihi tanta fere incommoda videntur quantis ullam, quam improbo Opinionem esse expositam, vellem ostendere. Verum quidquid demum hæc Dissertatio in Viro, qui illius fuit occasio, operetur, cum spes me teneat, quadamtenus istis Philosophis iri satisfactum, qui cassam æque ac ego Rarefactionis *Aristotelicæ* habent intelligentiam, quique non minus ac ego detrectabunt admittere quod non possunt intelligere; satis mihi erit Veritates illas, quas tradidi, tueri, siquidem sors mea non tulerit de ipsis acutum meum Adversarium convincere, nec operam meam me perdidisse credam, si quid conferre hæc Dissertatio possit stabiliendis quibusdam in Philosophia Placitis, quæ momentum aliquod habere existimo in illorum mentibus, quorum clara Principia mei potissimum cultus, quo ipsos prosequor, causa sunt, quorumque in gratiam præcipuè calamum stringo.

Iam autem, licet, jus summum si spectes, nil quidquam defendere tenear, quam illas ex meis ipsius Explicationibus, quas Examinatori in dubium vocare visum fuit, istaque Particularia, quæ per modum gemi-

nam:

nam illam de Aëris Elaterio & Gravitate *Hypothesin* excolendi adjeci; attamen, ut eo majori cum effectu id prosequar, quo in hoc scripto me collimare modò innuebam, ac Doctrinam meam æquè dilucidem ac propugnem, in tres Partes Tractatum sequentem dispescam: quarum prima instituit Adversarii mei contra Principia nostra Objectiones refellere; altera *Funicularem* examinabit *Hipothesin*, quam in ipsorum locum vellet surrogatam; tertia vero speciales quasdam ad ea Responsiones continebit, quæ ipse adversus Explicationum mearum specialium nonnullas in medium affert.

CAPUT II.

Etiamsi Autor noster secundo suo Capite fateatur, Aëri Elaterium æque ac pondus inesse, obfirmatè tamen negat, Elaterem illum vel propemodum ea præstare valere, quæ illius Adversarii (quos brevitatis gratia *Elateristas* appellare audebimus) ei adscribunt, totumque ipsius Caput quartum, teste Titulo, probare satagit, Elastrum Aëris non valere in loco concluso *Mercurium* Experimenti *Torricelliani* suspensum sustinere. Hujus Assertionis probationem facilem esse ait: verum duo vel tria adducit in eam rem Argumenta, quibus responderi facilius, quam illius Assertionem evinci posse crediderim.

In primo dicit, Experimenta illa de Adhæsione digiti, &c. quæ commemoraverat Capite præcedenti, *eodem modo se habere in loco clauso, ac in aperto*, At nostram ad hoc responsionem ad paulò post sequentia differemus; partim, quod tunc id possit convenientius examinari; partim, quod Autor noster eo non adeò niti videatur, cum præcipuum illius Argumentum sit illud, quod proponit his verbis; * *Cum tota vis hujus Elaterii pendeat à refutato jam Aëris æquipondio cum digitis 29', Argenti vivi, ita ut nec plus nec minus faciat hoc Elaterium in loco occluso quam fit per illud æquipondium in loco aperto, manifestum, est cum jam ostensum sit, fictitium planè esse hujusmodi æquipondium, fictitium quoque esse tale Elaterium.* Quare cum tota Objectionis ipsius contra Aëris Elaterem validitas ab ejus prægresso Capite dependeat, in quo Aëris pondus infirmasse se putat, nostrum erit ad Caput præcedens retrospicere, quatuorque illa Argumenta, inibi ab ipso proposita, examinare. Sed rogabo veniam ipsius Methodum mutandi, tertiumque loco primo expendendi, cum Objectionis istius solutio faciliorem brevioremq; ad reliqua responsionem reddat. Tertium itaque Argumentum ejus hunc in modum se habet. * *Nam si tubus viginti tantum digitorum (quo usi sumus in primo Argumento) non totus impleatur Argento, ut prius, sed spatium ali-*

* Pag. 20.

* Pag. 16.

Z quod

quod inter digitum superiorem & Argentum relinquatur, in quo sit solus Aër, videbimus, subtracto inferiore digito, superiorem non solum deorsum trahi, ut primus, sed etiam Argentum jam descendere visibiliter, quantum nimirum extendi potest exigua illa Aëris particula à tali pondere descendente. Unde si loco illius Aëris ponatur Aqua, aliusve liquor, qui non tam facile extenditur, descensus nullus erit: Hinc, inquam, contra hanc sententiam formatur Argumentum. Nam si externus ille Aër nequeat vel hos viginti digitos Argenti à lapsu sustentare, uti jam vidimus, quomodo, quaeso, sustentabit 29 ½? Certe haec nullatenus reconciliari possunt.

Verum ad hoc Argumentum, quod cum Adversariorum suorum Hypothesi adeo existimat, irreconciliabile, responsionem ipse illis suppeditavit his verbis; *Dices forte, ideo Argentum in hoc casu descendere, quia deorsum truditur ab Aere illo, sese per suum Elaterium dilatante.* Quod responsum ad istam Objectionem sufficere arbitror, gemina Exceptione ad id allata non obstante.

Primo enim, quando inquit, *Quod sic deberet digitus potius à tubo repelli, quam eidem affigi, cum non minus sursum quam deorsum fiat hujusmodi dilatatio*, non expendit, quod, quamvis inclusi Aëris ad se expandendum conatus primum aequalis sit quaquaversum, ipsa tamen expensio in casu nostro tendere necessario deorsum debeat, non sursum, quoniam digitus, qui tubum obturat, partibus sui superioribus lateribusque externo Aëri expositus, totam *Atmosphaera* gravitatem pressionemque sibi habet incumbentem, proindeque nonnisi à vi, pressionem illam vincere valente, detrudi potest, cum è contra ad inferius inclusi Aëris latus sit totius *Mercurialis Cylindri* pondus in Aëris Elaterii adjumentum, ad *Atmosphara*, super *Mercurio* restagnante gravitantis, pondus superandum: adeo ut Aër inclusus, conansque se expandere, nullum inveniens adjumentum sese expandendi sursum, notabile vero se expandendi deorsum; naturale admodum est, cum se in istam partem expandere, ubi minus resistentiae invenit: juxta ac eveniet, donec Aëris Elastrum adeo debilitatum fuerit expansione sua, ut pressio ejus, una cum pondere *Mercurii*, qui suspensus remanet, aequiponderet duntaxat externi Aëris super restagnante *Mercurio* pressioni, non vero eam superat. Atque hęc Explicatio confirmari Experimento eo poterit, quod de industriâ tentavi; videlicet, quod, si loco *Mercurii* Aquam adhibeas, inque tubo pollicaris magnitudinis Aërem, ut prius, relinquas, tumque eum inversum sub Aqua aperias, deprehendes longè admodum abesse, ut vel ad dimidium usque (non enim mihi est opus Proportionem hic definire) inclusus ille Aëris pollex se dilatet, ac faciebat, quando tubus propemodum implebatur *Mercurio*: quoniam pondus tam brevis *Cylindri* Aquae illud duntaxat pondus aequat, quod unum *Mercurij* pollicem & sesquipollicem intercedit, proindeque internus Aër multo minus

nus adjumenti habet ab Aquæ, quam *Mercurii*, Cylindro, ad se dilatandum, externique Aëris pressionem vincendam. Et quoad id, quod Autor noster ait, si, loco Aëris, Aqua, aliusve quis Liquor, in tubi summitate relinquatur, Argentum vivum non descensurum; *Elateristæ* prompte solvent illud Phænomenon: dicent quippe, Aquam vel nullo penitus, vel saltem debili admodum Elaterio esse instructam, adeoque, nisi suo pondere, vix premere, quod in Cylindro tam brevi alicujus momenti non est. Iam vero eadem solutio, quam Examinatoris nostri Objectioni reposuimus, etiam rationem nobis reddit, cur digitus tam firmiter adhæreat supremæ parti Orificii tubi, quem obturat; inclusus enim Aër eousque dilatatus cum sit, ut unus, exempli gratia, pollex, prius in superiori tubi parte relictus, duplo triplove se exporrigat ulterius, quam faceret ante descensum *Mercurii*, Elaterium ejus ex proportione debilitari necessum est; proindeque illa digiti pars, quæ est intra tubum, multò minus adversum se pressionis à dilato intus Aëre sustinebit, quam ejusdem digiti pars superior à non rarefacto Aëre externo, unde fiet, ut digiti pulpa intrudatur (vel uti Autori nostro loqui visum est, *insugatur*;) uti paulò infra, in nostrâ ad secundum Argumentum responsione, exponendi dabitur occasio.

Atque his ita dictis ad primam exceptionem Autoris nostri contra solutionem illam, quam de tertio ipsius Argumento allaturos nos prævidebat, non multum est, quod dicendum habeamus ad ejus secundam. Etenim, quando inquit *Concipi non posse, quomodo Aer ille sic se dilatet, Argentumque deorsum trudat, nisi occupando maiorem locum; quod tamen hi Autores quam maximè refugiunt, asserentes, Rarefactionem non aliter fieri, quam per Corpuscula, aut Vacuitates*; cuperem, cum exposuisse mentem suam clarius, cum, prout verba ejus sonant, haud facile mihi sit conjicere, quid sibi velit, & multo minus facile dignoscere, quid iis insit Argumenti contra ipsius Adversarios. Equidem illos non adeo crediderit absurdos, ut imaginentur, Aerem dilatare se posse, *Mercuriumque* deorsum trudere, nec tamen sensu aliquo majorem, quam anteà locum occupare, Ipsum *Dilatationis* vocabulum, effectusque, quem Aeri incluso adscribunt, clare idipsum implicant: adeo ut non videam quid causæ sit, cur dicat, eos refugere adeo hanc concessionem, Aerem scilicet plus loci occupare, quam prius, maxime cum Capite notet præcedenti, nos expansionem Aeris expansioni compressæ lanæ comparare; cumque hic annectat, nos Rarefactionem vel per Corpuscula vel Vacuitates explicare. Verum verba hæc postrema mihi suspicionem injiciunt, eum hoc velle, *Elateristas* non admittere, eundem Aerem posse *adæquare* majorem locum uno tempore, quam alio, occupare: quod adeo verum esse credo, quam quod idem floccus lanæ compressæ haud plures habet in se pilos, nec *adæquat* plus loci cum iis occupat, quando permittitur se expan-

dere, quam quando manet compressus. Verum adversus hunc Rarefactionis modum Autor noster nullam hic habet Objectionem, nisi aliquam innuat his verbis, *Concipi non potest.* Quod si sit Objectio, satis mihi erit hoc loco ipsum monuisse, quod, cum complures ex primi subsellii Philosophis, tum priscis, tum neotericis, fassi sint, se existimasse, modum Rarefactionis *Aristotelicum* non posse *concipi*; ac ipse agnoscat (ut mox videbimus) eum *clarum* non esse; id, quod Sectæ suæ doctissimi (moderni *Plenistæ*) contra Rarefactionis, quem improbat, modum solent objicere, est, quod non sit *verus*, non autem quod non *possit intelligi.*

CAPUT III.

* Pag. 15.

SEcunda Autoris nostri Objectio (ita enim ego eam numero) ab ipso proponitur hunc in modum.* *Si sumatur tubus utrinque apertus, sed, longior, puta digitorum 40, Argentoque impleatur, eique digitus supernè applicetur, ut prius, videbimus, subtracto inferiore digito, Argentum quidem descendere usq; ad consuetam suam stationem, digitum autem superiorem fortiter intra tubum trahi, eique firmissimè, ut prius, adhærere, Ex quo rursum evidenter concluditur, Argentum, in sua statione constitutum, non ibidem sustentari ab externo Aere, sed à Funiculo quodam interno suspendi, cujus superior extremitas, digito affixa eum sic intra tubum trahit, eique affigit.* Verum hoc Argumentum cum prope accedat ad illud, quod ducitur ab ipsius Experimento tertio, data ei & Argumento ejus primo Responsio etiam huic facile applicabitur, atque sufficiet; in primis, quia in præsenti casu nostro minus est pressionis adversus digiti intra tubum pulpam, quam in Experimento tertio (ubi aliquid Aëris includitur, licet multum expansi, debilitatique;) pressione *Atmosphæræ* in præsenti casu ab ipsa (pulpa) per *Mercurium* subjacentem præclusa, cum è contra nihil pressionis istius minuatur adversus digiti partes reliquas, quæ ipsum à desertà Cavitate tubi arcent, excepto duntaxat quod à pulpa, quæ est contigua tubo, nonnihil illius pressionis, per gravitatem ipsius Vitri, demi possit. Sed, quod ad eam digiti partem, quæ immediatè tegit foramen, sive sit, sive non sit in fibris ipsius, aliisve substantiis constituentibus, Elaterium, quod, reperta nulla in spatio ab Argento deserto, resistentia, conferre quid possit ad ejus intumescentiam, (id enim nunc non examinabimus;) is qui ritè perpenderit explicationem illam, quam de pulpæ intra Vitrum intrusione jam dedimus, Autoris nostri interno *Funiculo* opus haud esse percipiet, qui nonnullis videtur difficilior intellectu, quam absque ejus adminiculo ullum ex *Phænomenis* disceptatis est explicatu.

CAPUT

CAPVT IV.

ID, quod jam diximus contra tertium Examinatoris nostri Argumentum, adjumento nobis erit respondendi ad primum, quamvis illud ceu claram admodum Demonstrationem proponat, sitque revera palmarium, quod in ejus libro occurrat. * *Sumatur (inquit) tubus brevior digitis 20, puta digitorum 10, non tamen clausus altero extremo (ut hactenus) sed utrinque apertus. Hic tubus, immerso ejus orificio Argento restagnanti, suppositoque digito, ne effluat Argentum tubo infundendum, impleatur Argento vivo, aliusque deinde digitus orificio quoque applicetur illudque bene claudat. Quo facto, si subtrahatur inferior digitus, sentietur superior vehementer trahi ac sugi intra tubum, tamque pertinaciter ei (vel Argento potius, ut postea) adhaerere, ut ipsum tubum cum toto Argento incluso facile eleves, teneatque in vase pendulum. Ex quo sane Experimento clarissimè refellitur haec sententia. Cum enim, juxta eam, Argentum in tubo hujusmodi 20. tantum digitorum sursum trudatur à praeponderante Aëre externo, nunquam profectò per eam explicabitur, quomodo digitus ille sic trahatur deorsum, tuboque tam vehementer adhaereat; non enim à trudente sursum potest sic deorsum trahi.* * Pag. 12.

Hactenus Autoris nostri Objectio, in cujus refutatione plura mihi tradenda se offerunt, quibus ostendetur, probè posse hoc Experimentum in *Hypothesi Elateristarum* explicari, ; quod sufficit, ut manifestum fiat, quam non sit irrefragabile adeo Argumentum, uti illius Autor persuasum id Lectori vellet.

Nego itàque, Digitum deorsum trahi, suctionisve beneficio tubo affigi; sed quod ille suctionem digiti appellat, egò sic explico; quemadmodum nuper in mea ad tertium ejus Argumentum responsione faciebamus; uti planius mox videbimus.

Ait equidem, Aërem, qui sursum trudit Argentum, non tam vehementer deorsum trahere digitum posse. Ac si Aër non esset corpus fluidum, sed unica, atque integra materiae alicujus solidae columna. Verum, ut nostram ad Objectiones ejus responsionem compendi-faciamus, optima forsan ratio erit, *Phaenomenon* hunc in modum breviter explicare.

Quando tubus repletus est Argento, digitus, superius Orificium claudens, ferè aequaliter à contiguo Aëre supra & ad latera premitur, sed remoto digito inferiori, tum Cylindrus *Mercurii*; qui prius contra digitum inferiorem gravitabat, nunc gravitat super *Mercurio* restagnante, suoque interventu contra Aërem externum premit; adeo ut contra illas digiti partes, quae contiguae sunt Aëri, solita Aëris externi tota pressio fiat, cum, ex adverso, contra pulpam *Mercurio* contiguam tantum

preſſio,quoad duas tertias,non fiat, quantum contra reliquas digiti partes. Quoad duas tertias dico,vel circiter,quia Cylindrus *Mercurialis* in hoc Experimento viginti digitos altus ſupponitur; atque ſi paulò duntaxat altior eſſet digitis triginta (quod eſt una tertia parte amplius) cum pondus Argenti vivi non duas tertias modo,ſed totam externi Aëris preſſionem à ſupra dicta digiti pulpa demeret.Eo quippe caſu *Mercurius* cum penitus deſereret,ac infra ipſum ſubſideret. Quare cum in noſtra ad tertium Examinatoris Argumentum reſponſione ſit oſtenſum,externi Aëris preſſionem à corpore,in ſuperiore parte tubi remanente,eſſe ſublatum,juxta liquoris in tubo ſuſpenſi gravitatem; cumque in *Hypotheſi* noſtra,externi Aëris preſſio potis ſit triginta digitos *Mercurii* ſuſtentare,vel triginta duos treſve pedes Aquæ in tubo pendulos; non eſt, ut valde mirum habeatur, ſi ambientis Aëris preſſio, ponderi Cylindri Aquæ,viginti duos ferè pedes alti,æqualis, intrudere digitum ad ſuperius tubi Orificium valeat; eumque arctè ſatis labro ejus affigere.

Scio,affirmare Examinatorem, Nullam ab extra truſionem preſſionemve efficere unquam poſſe talem digiti ad tubum adhæſionem. Sed æquè hoc eſſet probandum ac affirmandum.Verum,primò, quamvis lubens crediderim,Examinatorem nil quidquam ſcientem narraturum, de quo ipſe non ſit perſuaſus,quouſque tamen ego,& alter quidam, in his Experimentis bene verſatus,de induſtriâ fuimus experti, deprehendere haud potui,Digiti ad tubum adhæſionem pertinaciam ab Autore noſtro traditam æquare.Secundò,ſi diligenter preſſione,vel alia ratione, digiti tui pulpam in Orificium tubi coneris intrudere, ipſum per vitri tranſverſum manifeſtò eſſe tumidum in cavitate tubi percipies. Atque, ſi premendo digitum tuum contra tubi Orificium non efficeres, pulpam æquè omninò pertinaciter tubo adhærere, nec adeo planè intra eum tumere,ac fieri in Experimentis quibuſdam *Mercurialibus* poteſt: expendendum eſt, quod, cum Aër æquè ſit fluidum ac grave Corpus, non (uti grandiora pondera tanfacerent) nititur ſolum contra digiti partem ſuperiorem,ſed tantum de digito,ac eſt ipſi expoſitum, fere undiquaque,fereque uniformiter juxra ac fortiter premens, laterali ſua ab omni parte preſſione pulpam digiti in foramen intrudit, ubi nulla eſt omninò reſiſtentia,vel ſaltem multo admodum minor adverſus pulpam preſſio,quam eſt Aëris ambientis contra digiti partes ipſi contiguas.

Hinc videre eſt, opus nobis non eſſe, eam mutuare Objectionem, quam Autor nobis offert; videlicet, in Experimento, quod eſt ſub examine, *Mercurium* premi deorſum ab Elaterio alicujus Aëris, intra ipſum & digitum deliteſcentis.(Licet pronus credam, tale quid facile, niſi ſumma cura fiat Experimentum, contingere poſſe, atque ad pertinaciorem digiti ad tubum adhæſionem conferre.) Hoc, inquam, apparebit,

rebit, non obstante Autoris nostri Objectione, quod scilicet Aër, seipsum expandens, digitum sursum trudet, cum commenti istius contrarium nuper in responsione ad tertium ejus Argumentum ostenderimus. Et quod illud attinet, quod ad Argumentationem suam confirmandam his verbis addit, * *Quod vel inde confirmatur, quia cum præponderans ille Aer succedat (uti asseritur) loco sublati inferioris digiti id est, eodem modo nunc sustentet Argentum, quo ante ab applicato Digito inferior sustentabatur, manifestum est, non debere, juxta hanc sententiam, magis deorsum trahi digitum superiorem post sublatum inferiorem, quam ante. Cum itaque contrarium plane doceat experientia, satis liquet, sententiam illam esse falsam*: Considerandum nobis est, quod, cum tubus supponatur omnino plenus *Mercurio*, digitus, Orificium inferius claudens, contra illud premi fortiter soleat, ne quid ponderosi illius Liquoris tubum inter & digitum, evadat: adeo ut, quamvis & inferior digitus revera *Mercurium* in tubo sustentet, idemque faceret externi Aëris pressio; hoc tamen sit discriminis, quod *Atmosphæra* pressio, ab ejus dependens pondere, non possit ad lubitum intendi, & debilitari, uti digiti inferioris pressio potest; ac propterea, cum *Cylindrus Atmosphaericus* sustentare Cylindrum *Mercurialem*, ultra triginta digitos altum, detrectet, illi, qui *Torricellianum* versant Experimentum, sæpenumerò, pro re nata, Cylindrum *Mercurio* plenum, quadraginta forte, vel quinquaginta., vel longe plurium digitorum altitudinis, sustentant: sic ut, cum in nostro Casu, ante remotionem digiti inferioris, pulpa superioris sentiat necessum est eandem fere adversum se, ubi est contigua *Mercurio*, pressionem, qualis est contra ejusdem digiti partem reliquam, post remotionem digiti inferioris, tantum pressionis *Atmosphæricæ*, (si sic loqui liceat) demtum sit à pulpa modo memorata, ac *Mercuriali* viginti digitorum *Cylindro* æquiponderat.

* Pag. 14.

CAPVT V.

QVartum & ultimum Examinatoris Experimentum hoc modo proponitur *Quarto denique* (ait) *impugnatur: Quia ex eo sequeretur Argentum vivum per similem tubum è vasculo exsugi posse eadem prorsus facilitate qua ex eodem exsugeretur Aqua: quod tamen Experientiæ repugnat, Aquam in os sugentis facillime attrahi; quo tamen Argentum vivum ne toto quidem adhibito conatu perduci queat, imo vix ad tubi medietatem.*

Sequelam autem sic ostendo: Quia cum in hac sententia nihil aliud agendum sit, quam hoc, ut per tubum sic ascendat subjectus Liquor sive Aqua fuerit, sive Argentum, nisi ut sugendò sursum trahatur Aër tubo inclusus; quo

sit

ſic attracto, illico aſcendit ſubjectus Liquor, protruſus nimirum ab externo Aëre jam præponderante (uti docet Pecquetus *in* Diſſertatione Anatomica *pag.*63.) *manifeſtum eſt, eadem plane facilitate exſugendum ſic Argentum vivum, qua exſugitur Aqua: quod cum Experientia tam aperte repugnet, neceſſe eſt ſententiam, ex qua ſequitur falſam eſſe.*

Experimentum hoc feciſſe me ante aliquot annos memini, prout in quarto illius Tractatus, quem tunc ſcribebam, Tentamine allegatur, ad probandum ſcilicet, contra Opinionem vulgarem, Liquores ſponte non aſcendere ad *Vacuum* præveniendum: quod ab Autore noſtro hactenus admiſſum iri autumo, quippe qui Liquores, ſuctione attolli creditos, *Funiculi* ſui contractione violenter attrahi ſtatuit. Verum, ut Experimentum hoc examinemus, quatenus præſentem ſpectat controverſiam, memoria recolamus, ſupra in reſponſione ad Autoris noſtri Argumentum tertium nos oſtendiſſe; Quod, quando *Cylindrus Mercurialis* qui reſtagnanti incumbit *Mercurio*, altera ſui extremitate Aërem habet omni cum *Atmoſphæra* commercio interdictum, ab incluſo iſto Aëre tantum preſſionis Aëris externi demtum eſt, quantum æquiponderat *Cylindro Mercuriali*: digituſque, qui toti ambientis Aëris preſſioni in quibuſdam ſui partibus eſt expoſitus, & in aliis multo languidiori duntaxat preſſioni Aëris incluſi, inuſitatam à præponderante *Atmoſphæra* potentia preſſionem ſuſtinet.

Conſideremus quoque, Thoracem, iſtoſque Abdominis Muſculos, qui Reſpirationi inſerviunt, à toto Aëre ambiente premi: qua preſſione non obſtante, Muſculi Reſpirationis uſui deſtinati, potis ſunt, abſque inſigniori ulla reſiſtentia, Thoracem ad lubitum dilatare; quoniam, ut primum illi Thoracem dilatant, dilatandoque debilitant Aëris illius, qui tunc intra corpus eſt, Elaterium, Aër externus illabendo, ob ſolitæ ibi reſiſtentiæ defectum, Aërem in Thorace ſtabulantem in virium cum externo Aëre æquilibrio conſervat. Hiſce præmiſſis, difficile haud eſt in *Hypotheſi* noſtra Examinatoris Experimento reſpondere. Dicimus enim, quando *Cylindrus Mercurij* ad notabilem quandam in tubo altitudinem attollitur, Aëris in Thorace preſſionem toto *Cylindri* iſtius *Mercurialis* pondere minui, proindeque Muſculos reſpiratorios eo ipſo enervari, quo minus æquè liberè, ac ſolebant Thoracem dilatent, propter illibatæ preſſionis Aëris externi adverſus debilitatam preſſionem Aëris interni prævalentiam: at ſi loco *Mercurij* Aquam ſubſtituas, brevis adeo *Cylindrus* illius comparate levis Liquoris tam parum Aëris incluſi preſſionem minuit, ut ſolita fere vi ſua Pulmones intret, proindeque tanta ferme potentia, quanta Aër externus adverſus Thoracem premit.

Atque hâc occaſione mentem ſubit nobile Ingenioſiſſimi *Paſchalij* Experimentum, quod clare oſtendit, ſi ſuperiorem ejuſmodi tubi,

qualem

qualem nunc consideramus, partem ab omnis interni Aëris pressione possemus liberare, consequens fore, quod & Examinator fieri debere affirmat, ut *Mercurius* pressione Aëris externi sursum in tubum æquè ac Aqua impellatur, donec tantam attigerit altitudinem qua ad pondus ejus pondere *Atmosphæra* non inferius, sed ei æquale constituendum, sufficiat. Experimentum ipsum, cum tantopere ad rem faciat, dignumque sit notatu, iisdem verbis id subjungemus, quibus illud ab ejus Sympatriota, & Amico familiari perdocto & candido *Gassendo* commemoratur: * *Neque vero hoc solum, sed insuper vitreo Diabete Clysterеve, ea qua par fuerit longitudine confecto, & post Embolum ad orificium usque compulsum immisso ad normam in subjectum Hydrargyrum reprehendit, ubi Embolum sensim deinde educitur, consequi Hydrargyrum, ascendereque ad eandem usque duorum pedum & digitorum trium, cum semisse altitudinem.* Cui immediate Circumstantiam quandam subjicit, quæ plurimum facit ad præsentem Controversiam, periodo sequenti: *Ac ubi deinceps, adhibita licet non majori vi, Embolum altius educitur, consistere Hydrargyrum neq; amplius consequi, ac fieri interim Inane. quod spatium intercipitur ab ipso ad Embolum usque.* Hactenus ille. Vnde videre est, Experimentum Examinatoris commode explicari posse per nostram *Hypothesin* dicendo ei congruenter accidere, in vehementiori Respiratione *Cylindrum Mercurialem* altius, quam in languidiore, attolli: quoniam, in casu priori Pectore magis dilatato, magis etiam Aër inclusus expanditur; quo ipso debilitatum ejus Elaterium tantis, ut ante, viribus *Cylindrum Mercurialem* nequit munire, ut ambientis Aëris pressioni penitus æquiponderet. Atque Rationem, quare Hydrargyrum non tam alte attollitur per respirationem ac in Experimento *Torricelliano* suspenditur, non esse, quod Aëris Externi pressio tam alte illud attollere non valeat; sed quia, uti jam exposuimus, liberæ sufficientique *Thoracis* dilatationi Aëris ambientis pressio resistit: quæ pressio cum tam amplæ incumbat superficiei eique nonnisi languide à debilitata Aëris in *Thorace* inclusi pressione resistatur, valdè notabilis ab eo facile existimabitur, qui secum reputaverit, in Machina nostra, externi Aëris pressionem contra Embolum, tripollicari Diametro minorem, valuisse, ut Experimento trigesimo tertio tradimus, pondus plusquam centum-librale sursum impellere. Atque hic in transitu observare est in prægressæ Doctrinæ nostræ stabilimentum, quod, quando fortiter Hydrargyrum in tubo vitreo sugimus, licet *Mercurii* elevatio, juxta Autorem nostrum, itidem ab illius *Funiculo*, in quamcunque partem se contrahente, perficietur, sitque licet inter internam Pulmonum superficiem, & tubi cavitatem commercium, non tamen in Pulmonibus nostris ullum contrahentis se *Funiculi* conatum ad Membranam, qua fulciuntur, divellendam sentimus.

* Gass. Phys. Sect. 1 lib 2 pag. 204 de nupero Inanis Experimento.

Atque ita quatuor Autoris nostri Argumenta examinavimus, quibus probatum ibat in Experimento *Torricelliano* Argentum vivum suspensum teneri non posse per Externi Aëris æquilibrium. Contra quam Opinionem ait * equidem alia posse Argumenta allegari: verum, uti probabile non est, ipsum, si ea præstare iis putasset, quæ urgere ipsi visum fuit, prætermissurum ea fuisse; ita à vero non est absimile, responsiones pro iis æque ac pro aliis præsto fuisse futuras: maxime cum id, quod pro *specimine* seligit, sit, quod ex Adversarii sui *Hypothesi* consequês foret, Argentum vivum descensurum multo magis (puto esse errorem Typographiæ pro *multo minus*) tempestate frigida quam calida, quod Aër tum sit spissior & gravior, proindeque debeat Argentum altius impellere. Etenim, præterquam quod suo loco validitatem Autoris nostri consequentiæ in dubium vocabimus, sufficiet hic regerere, Observationem, qua eam vult niti, sibi non constare, uti supponit ipsius Objectio: quod liquere potest ex illa Experimenti nostri decimi octavi parte, unde res Facti depromitur; quod pluribus animadvertere occasio tunc dabitur, quando ad Experimenti illius defensionem fuerit perventum. Adeo ut iis, quæ utrinque dicta sunt hactenus, uti par est perpensis, Lectori judicandum permittitur, quo jure Examinator Epiphonema illud adhibuerit, quo Tertium suum Caput concludere voluit; * *Maneat igitur tot Argumentis comprobatum, quorum quodlibet se solo sufficit, Argentum (facto Experimento in loco aperto) per externi Aëris gravitatem à lapsu minime sustentari.*

* Pag. 19.

* Pag. 19. 20.

CAPUT VI.

QVartum ipsius Caput, cujus Titulus pollicetur, eum probaturum, *Argentum in loco occluso non sustentari à lapsu per ipsum Aëris Elaterium*, admodum breve est, nec requirit, ut diu ei immoremur. Etenim, cum hujus Assertionis probatio ab ipso allata hæc sit. *Cum tota vis hujus Elaterii pendeat à refutato jam Aëris æquipondio cum digitis* 29 ½ *Argenti vivi, ita ut nec plus nec minus faciat hoc Elaterium in loco occluso, quam fit per illud æquipondium in loco aperto: manifestum est, cum jam ostensum sit, fictitium planè esse hujusmodi æquipondium, fictitium quoque esse tale Elaterium*: Hoc, inquam, cum non sit Argumentum novum, sed ex iis, quæ tradiderat Capite præcedenti, illatio, nostræ ad illa datæ responsiones supervacaneum reddunt, distincti quidquam ad hoc respondere. Lectorem potius rogabimus, ut animadvertat, quod, cum Autor noster dicat, juxta Adversarios suos, *Nec plus nec minus facere hoc Elaterium in loco occluso, quam fit per illud æquipondium in loco aperto*; quid-

quid alij scripserint, nos ipsos nonnisi in *quibusdam* Casibus hanc Opinionem admittere. In aliis quippe multo plus præstitimus per Aëris Elaterium, quod intra certos limites pro lubitu possumus intendere, quam præstari mero *pondere* queat, quod, quantum quidem novimus, propè sibi semper constat. Atque hujus præcellentiæ, qua Elaterium Aëris instructum esse potest, quoad vires, præ ejusdem pondere, antehac Exemplum dedimus in Experimento nostro decimo septimo, (ubi, Aërem in Recipienti comprimendo, *Cylindrum Mercurialem* altius impulimus ea statione, in qua æquipondium Aëris sustentare eum solet) & infra nacturi sumus occasionem insigniores probationes adducendi. Verbis modo recitatis Examinator noster hoc subjicit; * *Adde cum allata jam Capite præcedente Experimenta de adhæsione digiti*, &c. *eodem modo se habent in loco clauso, ac in aperto, necessarium esse, facta ex iis Argumenta contra æquipondium, eadem quoque contra Elaterium vim habere.* Verum licet hoc ceu Argumentum novum proponat, cum tamen nonnisi adhæsione digiti nitatur (de qua jam rationē reddidimus secundum *Hypothesin* nostram) non video, quid novæ particularisque responsionis requirat. Cumque dicat, Experimenta, quæ memoraverat de Adhæsione digiti, &c. *eodem modo se habere in loco clauso, ac in aperto*, optarem ipsum adjecisse, qua via usus fuerit in Experimentis capiendis. Non enim significat ullis aliis modis se ea fecisse, quam in ordinariis Conclavibus, in talibus vero raro unquam deest internum inter & externum Aerem commercium, vel per Caminum, vel Fenestram, vel Ianuam non exactè clausam, vel per foramen aliquod, rimamve, quibus mediantibus *Atmosphæra* pondus operationem suam intra Conclave exserit. * Pag. 21.

Argumento huic secundo Autor noster tertium non addit, nisi id pro Argumento capimus, quod verbis novissime recitatis continenter subnectit: * *Et profecto* (inquit) *si secum expenderent hi Autores, quanta sit difficultas explicandi hujusmodi Aëris Elaterium, nisi idem Aër se solo occupet majorem locum (ut paulo ante) credo eos sententiam facile mutaturos.* Sed cum hoc dictum sit gratis responsionem non postulat; atque oportet eum magis reddere intelligibile, quam ullus aliquis, quem ego quidem novi, hactenus id præstitit, quomodo idem Aer majorem locum uno tempore, quam alio, adæquate implere possit, priusquam mihi Opinionis meæ de Aeris Elaterio mutationem persuadeat: maximè cum ipse agnoscat, * Aerem Elaterio præditum esse, cujus vi valeat, post compressionem sui violentam: debitam suam extensionem recuperare: cujus modum si intelligibiliter velit explicare. Adversariis ejus non adeo difficile erit Elaterium Aëris explanare. Verum utrum *Hypothesis* ipsius, an nostra, sit intelligibilior, loco magis congruo in secunda Dissertationis nostræ parte expendetur, ad quam idcirco nunc pedem proferemus. * Pag. 21. * Pag. 11.

PARS II.

In qua Adverſarij *Hypotheſis Funicularis* examinatur.

CAPUT I.

Quod allegatur ad probandum Funiculum, *expenditur; nonnullaque Difficultates contra hanc* Hypotheſin *proponuntur.*

HYpotheſis, quam Examinator vellet, ut meliorem, noſtræ ſurrogare, ita, ni fallor, paucis ſe habet: Ea, quæ nos ponderi vel Elateri Aeris tribuimus, è neutro revera præſtari, ſed à *Funiculo* quodam, vel tenui admodum ſubſtantia, à Natura in ejuſmodi caſibus præſtituta, *ne detur vacuum*, quæ violenta diſtenſione vehementer rarefacta, perpetuo fortiterque in dimenſiones, genio diſtenſi corporis magis congruas, ſe conatur contrahere, proindeque violenter omnia illa corpora attrahit, quibus eſt contigua, ſi nimis gravia non ſint, quæ ab ipſa removeantur.

Verum hæc Autoris noſtri *Hypotheſis* talibus, fateor, Exceptionibus ſubjacet, ut, quamvis *Hypotheſin* Adverſariorum ejus improbarem, non tamen illam, quæ ipſius eſt, eſſem amplexurus, ſed potius aſſenſum meum ſuſpenſurus, donec tempus, maturioreſque Speculationes, vel ulteriora Experimenta aliam quandam Theoriam ſuggererent, cui ut acquieſceret ratio, magis eſſet conſentaneum; cum hæc, quæ eſt Autoris noſtri, partim *precaria*, partim *intelligentiam fugiens*, partim *inſufficiens*, & præterea *ſupervacanea* videatur: quamvis non ſit ita commodum futurum, horum ſingula ſigillatim probare, quod complures ex Objectionibus meis eò tendant, ut Doctrinam, contra quam adducuntur, uno pluribus laborare probent defectibus ex eorum numero, quos ei improperavimus.

Primo igitur, Argumenta, quibus Autor noſter *Funiculum* ſuum conatur evincere, rem non conficiunt. Ea, uti ab ipſo in ſexto ejus Capite (ubi Aſſertionem ſuam it ſtabilitum) proponuntur, tria eſſe reperio. Primum tradit his verbis; * *Conſtat hoc primo ex jam dictis Capite præcedente: nequit enim Argentum deſcendens ſic digitum deorſum trahere, tuboque affigere; niſi à tali Funiculo ſuſpendatur, eumque ſuo pondere vehementer extendat, ut per ſe patet.* Verum ad hanc probationem reſponſum jam fuit in hujus Diſſertationis parte prægreſſa: ſolummodo,

cum

cum Autor remittere nos videatur ad Caput præcedens, ad illud retrospiciemus, animumque ad id, quod contra *Vacuistas* ibi dicitur, advertemus. Licet enim nec tenear, nec instituam in hac Dissertatione *Vacuum* asserere, vel negare; attamen, cum nunc *Hypothesin Funicularem* impugnem, plurimum faciet ad ostendendum, fir mo talo eam non niti, si quod contra *Vacui* Assertores hic affert, sub examen vocem.

Proximo igitur loco considero, ex sententia Examinatoris *Vacuum* esse non posse. Atq; hanc palmariam reddit causam, ob quam Natura in *Torricelliano*, nostrisq; Experimentis modo agat tam extraordinario, ac ad *Funiculi* ejus productionem requiritur: Etenim *pag.*47. cum Adversariorum suorum nomine rogasset, quæ sit ad *Mercurii* descensum necessitas, ut priusquam subsidat, superficies ab eo separetur, & extendatur: *Respondeo* (inquit) *ideo hoc fieri, ne detur Vacuum cum nihil aliud ibi adsit, quod loco Argenti descendentis possit succedere.* Cui proxime subjungit (quam cogenter, jam non examinabo) *Atque hinc plane confirmatur commune illud per tot elapsa secula usurpatum in Scholis Axioma; videlicet, Naturam à Vacuo abhorrere*, Ac, licet videatur *Funiculum* suum immediatam Phænomenum, in *Torricelliano* nostrisque Experimentis occurrentiam, causam assignare; ipsum tamen, si rem aliquanto altius indagare lubeat, ea in Naturæ à *Vacuo* abhorrentiam resolvere, ipse nos clare docet pagina sequenti: * *Nam licet*, (inquit) *immediata ratio, cur Aqua, verbi gratia, ex hydria hortulana superne clausa (quo exemplo utuntur) non descendat, non sit metus Vacui, sed ea, quam modo diximus, nempe quod non detur sufficiens pondus ad solvendum illum nexum, quo adhæreat aqua clausæ hydriæ summitati; ad eam tamen rationem necessario veniendum est.* Verum, licet Autoris nostri *Funiculus*, æque ac reliquæ illæ vix intelligibiles *Hypotheses*, quas Viri docti excogitarunt ad rationem reddendam suspensionis *Mercurii*, aliter quam per externi Aëris resistentiam, excogitata duntaxat videntur ad evitandam Vacui admittendi necessitatem; attamen non video, quomodo Examinator noster cogenti Argumento probet, vel nullam esse posse *in rerum natura* vel *de facto* nullum productum esse in his Experimentis. Etenim Capite quinto (ubi ex professo provinciam illam suscipit) non nisi duo hæc Argumenta invalida affert. Primum petitur ab attractione, ut ille supponit, digiti in desertam tubi in Experimento *Torricelliano* cavitatem: *Quæ quidem* (ait *) *tam vehemens tractio & adhæsio, cum non nisi à reali aliquo corpore, inter digitum & Argentum constituto, queat provenire, manifestum est spatium illud vacuum non esse, sed verâ aliquâ substantiâ repletum*, Verum, cum ad hoc Argumentum jam responderimus, expendamus (non urgentes, *Vacuistas* forte objecturos, nullam se videre necessitatem, etiamsi in casu proposito Tractionem admitterent,

* *Pag* 48.

* *Pag* 21.

ſubſtantiam internam idcirco deſertam cavitatem prefecte *replere*; non hoc urgentes, inquam) expendamus illius alterum, quod a Diaphaneitate ducit deſertæ partis tubi, quod ſpatium (dicit) vacuum ſi eſſet, parvæ columnæ nigræ ſpeciem eſſe habiturum; *Et quod nulla ſpecies viſuales, neque ab eo, neque per illud poſſunt ad oculum pervenire.* Verum (ne in Speculationibus & Controverſiis Opticis nos implicemus) ſi quid ipſi amplius, quam ipſe probare forte poſſit, concedamus; attamen, uti Experimentum non demonſtrat, *nihil corporis in ulla parte ſpatij à Mercurio deſerti* eſſe, ſic nec Argumentum infert (uti Autor ejus bis facit in hoc Capite) ſpatium illud *verâ aliquâ ſubſtantiâ repleri.* Nam, juxta, *Hypotheſin Epicureorum* aliorumque Atomiſtarum, qui Lucem corporeum eſſe ſtatuunt à lucidis corporibus *Effluvium*, eamque ex Atomis adeo minutis conſtare, quæ libere anguſtos Vitri poros permeent, nil erit cauſæ, interſperſas in ſuperiore tubi parte Vacuitates negare. Lucis enim Corpuſcula, quæ ſpatium illud pertranſeunt, tam poſſunt eſſe numeroſa, ut nullam ejus partem ſenſibilem non illuminatam relinquant; & tamen interſperſa habere tot Vacua Intervallula poterunt, ut, ſi omne, quod corporeum eſt in eo ſpatio, de quo loquimur, in unam eſſet maſſam compactum, forte non dimidiam (ne dicam decimam, vel etiam centeſimam) totius ſpatij partem adæquatè repleret: idque eum in modum, ut in Experimento noſtro decimo ſeptimo notavimus, quo Conclave aliquod apparere plenum ſuffitûs fumo poteſt, licet, ſi omnia Corpuſcula, fumum iſtum componentia, reunirentur, nonniſi exiguum demum paſtillum formarent. In quam rem memini me *Caphuram*, accepiſſe, cujus pauxillum odore ſuo replet Cubiculum, cumque in Stillatitiis Vitris diligenter obthuratis fumos calore tranſadactos captaſſem, eos iſta ratione rurſum in veram *Caphuram* coagmentabam, cujus moles parvi admodum eſt momenti, ad ſpatium illud comparata, quod quoad ſenſum replet, quando odora Corpuſcula per liberum Aërem ſparguntur.

Cui poſſem adjicere, Experimentum *Torricellianum*, nocte factum caliginoſa, vel in Conclavi penitus obtenebrato, ſi bene ſuccedat (parum autem cauſæ eſt ſuſpicari contrarium) jure dubitari poteſt, num Autoris noſtri Argumentum ibi locum ſit habiturum. Etenim, ſi probare conetur, locum, de quo quæritur, plenum fuiſſe in tenebris, quod, luce intromiſſa, vel illata candela, lumen intra ipſum appareat, Vacui Aſſertores juxta *Hypotheſin* ſuam regerere poterunt, Lumen illud eſſe novum, manans è corpore lucido, quod ſuos radios corporeos penitus per Vitrum Spatiumque, de quibus lis eſt, jaculatur, quæ ob talium Corpuſculorum abſentiam paulo ante viſibilia non erant.

Et poſito, Lumen non fieri Atomorum per corpora Diaphana trajectione ſed lucidorum corporum per ea impulsûs propagatione; non

tamen,

tamen inde ſequetur neceſſario, partem tubi deſertam plenam eſſe debere. Vti in Experimento noſtro vigeſimo ſeptimo; licet plurimæ ex craſſioribus illis Aëris particulis, quæ ad ſonum languidum advehendum apparebant neceſſariæ, ex Recipienti noſtro prima & ſecunda exſuctione eſſent extractæ; tot tamen ex ſimilibus Corpuſculis inibi remanebant, ut illarum, quæ aberant, inopiam ſenſus non perciperet, quamvis poſtea, extracto numero multo majori, id ipſum animadvertebatur: ſic materiæ ſatis reſtare poterit ad Lucis impulſum tranſmittendum, etiamſi inter materiæ illius particulas multæ vacuitates intercipiantur. Çum è contra probare ſibi ſumat Autor noſter, non modo non eſſe Vacuum *coacervatum* in ſpatio toties memorato, ſed penitus *nullum*. Poſteriori enim ſenſu, æque ac priori, Scholæ, & Autor noſter, qui illarum Opinionem tuetur, *Vacuum* negant.

Verum, non obſtantibus iis, quæ modo diſſerui mus, uti in Experimento noſtro decimo ſeptimo determinare defugiebamus ſitne *Vacuum*, an minus, ita jam, quod diximus ad Examinatoris noſtri Argumentum, non factum eſt ad totam noſtram de hac Controverſia mentem aperiendum, ſed ad oſtendendum duntaxat, quod, licet ejus *Hypotheſi* ſupponat, *Vacuum* non dari, Argumenta tamen ipſius non ſatis id probent: quod ex parte oſtendit, Doctrinam ejus eſſe *precariam*: alias enim *Carteſiani*, licet *Pleniſtæ*, ſpecioſè ſatis (an vere, vel minus, nunc non diſputo) declinare neceſſitatem *Vacuum* in deſerto tubi ſpatio admittendi, ſupponendo, eum ſecundo & primo impleri Elemento, quorum particulas ſatis minutas concipiunt, quæ per Vitri poros meent, remeentque. Sed tum admittant oportet, externi Aëris preſſionem eſſe ſuſpenſionis Hydrargyri cauſam. Licet enim *materia Cœleſtis* ſpatia *Mercurii* deſerta repleat, ea tamen, quæ in tubo eſt, impedire Liquorem tam ponderoſum nequit, ne ad eandem cum *Mercurio* reſtagnante altitudinem ſubſidat; cum, omnibus tubi partibus, imis æque ac ſummis, iſti materiæ ſubtili perviis exiſtentibus, ipſa, pari facilitate, in quamcunque tubi partem ſuccedet, quæ ab Hydrargyro deſeretur.

Secundum Examinatoris Argumentum eodem loco hoc eſt, quod, cum Cylindrus *Mercurialis* non ſuſtentetur ab externo Aere, neceſſe ſit, ut ab ejus vinculo interno ſuſpendatur. Sed quia, quoad hujus probationem, ipſi ſufficit, ad Caput tertium nos remittere, eo jam à nobis examinato, fas nobis erit ad tertium ejus Argumentum progredi, quod vult, Cylindrum *Mercurialem*, in ſua ſtatione quieſcentem, non gravitate, uti applicanti digitum immerſo inferiorive tubi orificio patebit. Vnde infert, illud intra tubum neceſſario ſuſpendi. Et ſane, ſi dextre digitum applicueris apertæ tubi extremitati, eo propemodum, at non penitus, ex *Mercurio* reſtagnante ſublevato (quæ circumſtantia negligenda non eſt, licet Autor noſter eam prætermiſerit) ut hac ratione

non

non plus includas Argenti, quam quantum Cylindrum *Mercurialem* solet constituere, Experimentum satis feliciter succedere deprehendes; (quod quodammodo mirari me facit, alicubi tradi, eruditum *Magnanum* id negare;) non quin sis percepturus tubi, *Mercuriiq*; contenti ceu unius corporis, gravitationem pressionemve; sed quod non deprehendes sensibilem *Mercurii* seorsim pressionem, ac si digitum à tubo depellere conaretur. Verum hujus rei ratio haud difficulter datur in nostra *Hypothesi.* Iuxta eam quippe, Cylindrus *Mercurialis* & Aër cum æquilibrent, digitus non sustinet ullam pressionem, sensibiliter ab Aëre ambiente, qui adversus Vnguem ejusque latera premit, & ab incluso *Mercurio*, contra Pulpam premente, differentem. Sed, si contingeret, Cylindrum *Mercurialem* usitatam excedere longitudinem, tunc sensurus esset digitus pressionem aliquam à *Mercurii* superpondio, ad quod sustentandum Aër digitum non juvat. Sic ut jucundum hoc *Phænomenon* æque solvi in nostra, ac in Examinatoris *Hypothesi* possit; in qua, si tempus permitteret Objectioni cuidam occurrere, quam formari posse prævidemus, sed & refelli, rogaremus, quare, quando *Mercurius* tubo inclusus nonnisi statæ est altitudinis, effluat ad digiti, inferius eum obturantis, remotionem, si ab interno duntaxat *Funiculo.* sustentetur atque, juxta Doctrinam ipsius, quando *Funiculus* eum sustentat, solidum corpus æmuletur, si externi Aëris pressio non habeat quidquam (uti Autor noster docet non habere) quod agat in hoc negotio.

Et si quis curiosus hic objiciat, omnino necessum esse, ut digitus multum sentiat doloris, dum ita inter duas æquivalentes pressiones, columnæ scilicet triginta digitorum Hydrargyri ab una parte, & columnæ *Atmosphæricæ* ab altera, comprimitur, promtum est respondere, In Corporibus fluidis (de qualibus nostra est difficultas) Corpus solidum non talem habere à Corporibus ambientibus pressionis sensum qualem (nisi Experientia aliter nos informasset) forte imaginaremur. Etenim, ne memorem, sciscitanti mihi aliquando famosum Vrinatorem, num ab aqua in fundo maris sensibiliter se compressum deprehenderit, eum ut alii Vrinatores solent, id negasse, accepi eruditum *Magnanum* de industria expertum fuisse, manu ejus ad trium quatuorve palmorum altitudinem in Hydrargyrum detrusa, digitos ipsius nec ullum pondus ab incumbente, nec ullam pressionem ab ambiente *Mercurio* sensisse. Cujus rei rationem (sive solers ille Vir eam assignaverit, sive non) non attinet in præsenti nostra Controversia inquirere.

Ad tria hæc Argumenta Examinator noster quartum non adjicit, nisi animus ipsis fuerit hac clausula id nobis exhibere: * *Huc etiam faciunt insignes librationes, quibus Argentum subitò descendens agitatur idem enim hic fit, quod in alis pendulis, & ab alto demissis, fieri solet.* Verum de hoc *Phænome-*

* *Pag* 25.

Phænomenon facile etiam est rationem in nostra *Hypothesi* reddere, duobus modis diversis; quorum *prior* (qui ad rem præcipue facit, quando in loco concluso, ut in Recipienti nostro, fit Experimentum) est, Argentum Vivum subito suo descensu *impetum* acquirere, ei pressioni superadditum, quem ex solita sua gravitate obtinet; unde fit, ut ad tempus aliquod infra stationem suam decidat, Aëremque, restagnanti *Mercurio* incumbentem, comprimat; qui Aër, in sua Elastica rursum se fortiter dilatans ad recuperandam suam extensionem priorem, atque (ut fit in Elateriis) subito admodum se aperiens, ultra eam se expandit, hocquè ipso *Mercurium* nonnihil supra stationem usitatam sursum impellit, inque suo inde casu iterum quid (etsi non tantum ac prius) impetus, vel potentiæ, acquirit, ad Aëris Corpuscula, ut subingrediantur, compellendum. Atque hæc pressionis inter *Mercurium* & externum Aërem reciprocatio, sensim decrementum passa, tandem plane cessat, quando *Mercurio* superaddita illa pressio periit, quam cadendo ex partibus tubi; sua statione altioribus, acquisiverat. Verum *prior* hic modus Vibrationes has explicandi non est necessarius in Aëre libero: si enim ambientem Aërem solummodo ut Pondus consideremus, meminerimusque quod de *impetu* per descensum acquisito modo diximus; explanari facile hoc *Phænomenon* poterit, dummodo observemus quod in bilance accidit, quando uni lancium, quæ æquiponderant, deprimi contingit, eas nonnisi post plures Vibrationes in *Æquilibrio* sisti.

Atque hac occasione adjiciam hoc Experimentum: Accepi tubum vitreum, cujus duo crura (longitudine admodum inæqualia) satis erant parallela, amboque isti tubi parti, quæ ea connectebant, perpendicularia (qualis *syphon* Experimento nostro trigesimo sexto describitur, ad inveniendam gravitatis *Mercurii* & Aquæ proportionem:) huic tubo Hydrargyrum infundebatur ad altitudinem aliquot digitorum, cumq; in ambobus cruribus æqualem: tunc inclinato tubo, donec Hydrargyri pars maxima in unum crurum decideret, alterius cruris orificium digito meo obturabam, erectoq; rursum tubo, licet *Mercurius* cogeretur nonnihil in crure obturato ascendere, quia tamen digitus meus Aëris fugam præcludebat, Argentum multo humilius in crure obturato, quam in altero, detinebatur, sed si cita digiti mei remotione meatum incluso & aliquantum compresso Aëri patefacerem, præponderans in altero crure Hydrargyrum plures cum *Mercurio* in hoc adaperto crure Vndulationes ciebat, priusquam iste liquor in utroque crure ad quietum *Æquilibrium* se componeret. Cujus rei rationem in promtu est ex eo deducere, quod nuper fuit traditum; nec tamen in hoc casu obtendi potest Aëris violenter distenti *Funiculus* ad *Mercurii* vibrationes efficiendas.

CAPUT II.

Alia quædam difficultates contra Funicularem Hypothesin *objiciuntur.*

(Tertio,) At, fieri poteſt, quamvis Examinator noſter ſufficienter non probaverit ſuam *Hypotheſin*, eam tamen ſua natura eſſe vero ſimilem, ut, qua talis, amplexum mereatur. Quare quædam nunc annotabimus, advertemusque ex multis iis, quæ, noſtro quidem judicio, eam valde reddunt improbabilem.

Et primo, cum Autor noſter agnoſcat, Hydrargyrum, Aquam, Vinum, aliosque liquores, unum æquè ac alterum, in tubis exacte ſuperius ſigillatis deſcendere, ſi Cylindrus, liquorem continens, pondus *Mercurialis* 29½ digitorum *Cylindri* excedat; nec ſubſidere ulterius, quam donec Cylindro Hydrargyri altitudinis iſtius æquiponderet, cum, inquam, Examinator noſter, ingenioſi Domini *Paſchalii*, aliiſque Experimentis inductus id admittat; non poteſt non mirum videri, idem præcisè, quicunq; demum liquor fuerit, pondus eſſe potentiamve eos in *Funiculum* extendendi; etiamſi Aqua, exempli gratia, & Argentum Vivum fere quatuordecies ſe invicem ponderoſitate ſuperent, & alioquin naturas admodum diſcrepantes habeant; quamvis etiam complures alii Liquores, uti Oleum, & Aqua, texturis itidem valde differentibus conſtent. Atque hoc tanto magis mirandum, quoniam Autori noſtro (in ſuis ad Experimentum noſtrum trigeſimum primum Animadverſionibus) viſum eſt tantum diſcrimen facere inter corporum variæ conſiſtentiæ, fluidorum puta, & firmorum, aptitudinem in *Funiculum* ſe extenuandi, ut nolit humanas ullas admittere vires, quæ aliquem talem, duorum Marmorum complanatorum divulſione, producere valeant, ſi ſuperficies eorum tam exquiſite ſe contingant, ut omnem omnino Aërem excludant, licet eodem in loco Ratiocinatio ipſius clare ſatis doceat (quod Experientia alioquin præſtat) cohærentia Marmora, quamvis longe difficilius, vi poſſe ſeparari, ac juxta ipſum, partes ſuperficiales in *Funiculum*, qui Vacuum præveniat, diſtendi.

Iam vero Adverſariorum ejus *Hypotheſis* nullatenus hac implicatur difficultate. Etenim cum externi Aëris pondus ſit illud, quod Liquores in tubis ſuperius ſigillatis ſuſpenſos tenet, nil refert, cujus naturæ texturæve ſit ſuſpenſus Liquor, dummodo pondus illius idem ſit cum Cylindro *Mercuriali*, Aerio æquiponderante: quemadmodum, ſi libra Plumbi ſit in una lance, non tolletur *Æquilibrium*, ſive id, quod ponitur in altera, ſit Aurum ſive Hydrargyrum, ſive Lana, ſive Plumæ dummodo pondus

dus ejus præcise Libram æquet.

Deinde notare est, Explicationem, quam Autor noster de *Funiculo* suo tradit Capite decimo (ubi illum suscipit exponendum) multo magis admirationem ciere, quam satisfacere, nec ullâ ejusmodi parallela Naturæ operatione probari, cujus veritatem Adversarii ipsius non sint (idque merito) in dubium vocaturi. Cum è contra *Pondus* & *Elaterium* Aëris ex indubitatis ejusmodi Experimentis possint inferri, quæ Controversiam nostram præsentem non spectant. Aëris quippe Gravitas bilance potest ostendi; & Elaterium ejus tam aperte se exerit in Sclopetis Pneumaticis, aliisq; instrumentis, ut Adversarius noster (uti jam supra, occasione data, inculcavimus) id non inficietur; Sed, ut Explicationem *Funiculi* ejus ab ipso allatam expendamus, duo vult, quæ notemus, Primo, * *Argentum, dum replet totum tubum non mere tangere ejus summitatem (ut primo aspectu videtur) sed eidem quoque firmiter adhærere. Patet hoc* (subjicit) *Experimento illo in primo Argumento Capitis tertii de tubo utrinque aperto.* Verum quid huic probationi sit respondendum, facile ex eo colligetur, quod ad istud Argumentum respondimus. Et quod Autor noster addit, ut probet, Digitum adhærere Argento sibi subdito, non autem ipsi tubo; videlicet, * *quia, licet illi tubi orificium Oleo, aliave materiâ adhæsionem impediente, inungatur, non minus tamen firmiter adhærebit digitus, quàm prius*; ad id Responsio ex eodem loco deduci potest: neque forsan ratiocinatio ejus magnopere satisfaciet illis, qui perpendunt, corpora per Trusionem satis facile ad tantam cohæsionem deduci posse, quanta in casu nostro inter tubum & digitum intercedit, non obstante, quod eorum alter Oleo sit inunctus; quique etiam considerant, digiti ad tubum adhæsionem deprehendi in casibus, ubi inclusi *Mercurii* superficies digito non est contigua, sed multis pollicibus infra eum subsidit. Quoad illud, quod de ratione adjicit, quare Aqua & Hydrargyrum suctione ascendant, jam ante docuimus, quid ei sit respondendum, cùm ascensum istum pressioni externi Aëris adscripsimus; ita ut opus non sit ad *Funiculum* confugere, vel una cum ipso, hoc in loco, imaginari, quod, quia in ejusmodi casibus nihil est præter Aquam, vel Argentum, quod Aëri succedat (quod tamen non est probatu facile, tenuioris Æthereæ substantiæ respectu) ideo * *Partes ipsius Aëris* (ut verbis ejus utamur) *sic tubo inclusæ (quæ aliàs tam facilè separantur) nunc tam fortiter sibi agglutinentur, ut validissimam (uti videmus) conficiant catenam, quâ non solùm Aqua sed ponderosum illud Argentum sic in altum trahatur.* Qui modus contorquendi paululum Aëris rarefacti, in funem adeo validum quam sit probabilis, Lectori judicandum permitto, & interea ad alterum Autoris nostri *Notandum* pergo, quod hoc modo proponit; * *Rarefactionem, sive extensionem corporis ad occupandum majorem locum fieri non solo calore, sed etiam distensione, seu vi*

* Pag. 38.

* Pag. 38.

* Pag. 40.

* Pag. 40. 41.

divulsivâ, sicut è contrà, Condensatio non solo frigore perficitur, sed etiam compressione, uti innumera passim docent exempla. Ac verum est, obviumque, Condensationem corporum, ea voce laxo sensu accepta, compressione æquè ac frigore fieri posse. Sed optem, clarius eum explicasse quid hic per istam *rarefactionem* intelligat, quam vult fieri *distensione*, seu *vi divulsiva* cujus innumera esse exempla ait. Quantum quippe colligi ex tribus illis Exemplis potest, quæ subjecit, solus est Aër, qui ita extendi est aptus, uti, juxta *Hypothesin* ejus, Argentum Vivum & ipsos Lapides extendi necesse est. Nec mihi liquet, quomodo probari queat, vel Aërem sic posse eo usque extendi, ut, juxta Experimentum *Magdeburgicum*, locum repleat, plus quam bis millies eo, quem prius repleverat, majorem. Etenim eundem Aerem in hoc, inque duobus ejus prægressis Exemplis, adæquate plus loci replere uno tempore, quam alio, nonnisi probat Aquæ in evacuatum Globum vitreum irruptione, ad eum pene totum implendum; quod, ait, fieri per dilatatum Aërem, qui, seipsum contrahens, Aquam secum attollit. Quæ Explicatio, quantum probabilitate ei cedat, quod Aqua in ejusmodi casibus pressione *Atmosphæræ* sursum impellatur, paulo post (quando Rarefactionis & Condensationis ejus modum excutiemus) occasio dabitur examinandi. Interim una cum ipso consideremus Explicationem, quam, præmissis duabus supra citatis Observationibus, nobis de *Funiculo* suo tradit; * *Cùm, per primum Notandum, Argentum ita adhæreat tubi vertici, & per secundum, Rarefactio fiat per meram corporis distensionem, ità rem se habere, ut Argentum, descendens à vertice tubi, affixam ei relinquat superficiem suam extimam sive supremam, eamque eousque suo pondere extendat, extenuetque, donec facilius sit aliam superficiem similiter relinquere, quam priorem illam ulterius extendere: secundam igitur relinquit, eamque eo modo descendendo extendit, donec facilius sit tertiam adhuc separari, quam illam secundam extendere ulteriùs; & sic deinceps donec tandem vires amplius non habeat superficies sic separandi, & extendendi, nempe donec perveniat ad altitudinem digitorum duntaxat 29 ½, ubi quiescit, ut Capite primo dictum est.* Hucusque Examinatoris nostri Explicatio: ex qua facile est dignoscere, ipsum eo redigi, ut satis mirum, exemploque carentem, *Funiculi* sui producendi modum assignet. Etenim, ne Animadversiones nostras in primum *Notandorum* ejus, quibus nititur Explicatio, repetamus, rogandus mihi est, qua vi, ad meram Hydrargyri à tubi vertice separationem, novum, quod tradit, corpus producatur; vel saltem, qui constet, *Mercurium* tale quid, ut ipse vult, post se relinquere. Neque enim sensus materiam ejusmodi ad tubi verticem percipit, nec est ea ad *Phænomena* explicandum necessaria, ut supra vidimus. Id quoq; mirandum, nudum *Mercurii* descendentis pondus potis esse ad *superficiem* in *corpus* extendendum. Insuper, precario videtur

* Pag 42. 43.

detur

detur affirmari, ita non succeſſive unam ſuperficiem poſt aliam relinqui, quemadmodum Autor concipit: nec liquet ullatenus, quomodo, licet aliquid Argenti in tenuem ſubtilemque ſubſtantiam mutaretur, hæc tamen ſubſtantia in *Funiculum* miræ adeo naturæ contexatur, ut vix ullum pondus (quantum quidem ex ejus Doctrina conſtat) rumpere eum valeat; ut, reclamantibus omnibus aliis Funiculis, extendi poſſit, nec tamen fiat tenuior; utque alias eaſque admodum alienas habeat proprietates, quarum nonnullas infra erit occaſio commemorandi. Quoad illud, quod Autor noſter hiſce verbis ſubnectat; * *Eodem itaque ferè modo ſeparari videntur hæ ſuperficies ab Argento deſcendente, & in tenuiſſimum quemdam Funiculum per deſcendens pondus extendi, quo per calorem in accenſa Candela ſeparantur hujuſmodi ſuperficies à ſubjecta cera, aut ſebo, & in tenuiſſimam flammam extenuantur. Uti notatu dignum, quemadmodum flamma illa pluſquam millies ſine dubio majus ſpatium occupat, quam antea occupaverat pars illa ceræ, ex qua conficitur; ita prorſus & hic exiſtimandum, Funiculum illum pluſquam millies majus ſpatium occupare quam prius occupaverat illa Argenti particula, ex qua ſit exortus: uti etiam ſine dubio contingit, quando talis particula à ſubjecto igne in vaporem convertitur.* Licet hoc ſit unicum Exemplum, quo illuſtrare conatur *Funiculi* ſui generationem, vix tamen (arbitror) exſpectat, ut illud eſſe appoſitum ſentiamus. Præterquam enim, quod Agens conſpicuum potenſque hic intervenit, Ignis ſcilicet actualis, ad ſeparandum agitandumq; partes Candelæ; præterquam etiam, quod manifeſta ibi eſt ceræ, ſebive in flammam verſi, abſumptio præter hæc inquam, admittendum nobis non eſt, materiam cremabilem, in flammam converſam, reapſe implere (non dico cum Autore noſtro) pluſquam millies, ſed pluſquam duplo majus genuinum ſpatium, quam cera, ex qua exorta fuit. Dici quippe poteſt, flāmam parū, vel nihil eſt aliud quā Corpuſculorum iſtorum aggregatum, quæ in extima Candelę ſuperficie jacebant, vique intenſi caloris in minutiores dividebantur particulas, vehementer agitatas, eoque à ſuo quaſi in plano poſitu redactas, ut ſe invicem abigerent, talemque circumcirca Ellychnium figuram, uti fieri ſolet in Candelarum in libero Aëre ardentium flamma, efformarent. Nec conſequens eſt neceſſarium, ſpatium, quod flamma videtur occupare, neque Aërem, neque Ætherem, continere, neque quidquam aliud, niſi iſtius flammæ partes, eo quod non poſſit oculus ullum ibi corpus aliud dignoſcere: etenim, etiam fumus, à candelæ nuper extinctæ fungo ſurſum latus, obſcuræ columnæ habet ſpeciem, quæ oculo ad quandam diſtantiam, conſiſtere ex fumo videtur; cum tamen tot Aërea aliaque inviſibilia ei immiſceantur Corpuſcula, ut, ſi omnes iſtæ fumi partes, quæ tanto cum oſtentu in Aëre ſe ſpectandas præbent, conglobatæ eſſent & contiguæ, forte ne quidem capitelli Aciculæ magnitudinem æquarent: quod ex

* Pag 43. 44.

magna patet fumorum quantitate, qui in vasis Chymicis requiri solent ad unam Spiritus guttam componendum Ac propterea non male cadit in rem nostram, quod Examinator ad prius exemplum suum roborandum, particulæ Hydrargyri conversionem in vaporem, ignem ipsi supponendo, adducit, Si enim talis est *Mercurii* Rarefactio, neutiquam est probabile, eam ejusmodi *Funiculum*, de quali ipse loquitur, esse confecturam, cum fumos istos *Mercuriales* ex compluribus Experimentis constet esse *Mercurium* discerptum, inq; minutas partes disjectum, quo licet corpus plus obtineat superficiei, quam tenebat prius, non tamen plus veri genuinique spatii replet; quoniam, si omnia spatiola particularia, dispersis istis Corpusculis repleta, in unum reducerentur (uti Corpuscula ipsa sæpè reducuntur in Operationibus Chymicis) unum duntaxat spatium totale adæquarent, totius *Mercurii* ante Rarefactionem spatio æquale. Verum hæ contra ipsius Explicationem Objectiones non omne id exhauriunt, quod contra Adversarii nostri *Funiculum* ipsum mihi dicendum suppetit.

Insuper quippe rogo, unde sibi *Funiculus* ille tales hamulos, uncinosque, similisve figuræ partes comparaverit, ad omnia corpora contigua, etiam maxime lævigata, qualia sunt Vitrum, &c. tranquillæ superficies Hydrargyri, Aquæ, Olei, aliorumque fluidorum, firmiter prehendendum: & quo pacto tenues & invisibiles unci, non modo in tersissimis corporibus inveniant innumeram adeo ansularum, & amentorum, quæ præhendant, multitudinem, sed adeo præhendant firmiter, ut non modo altum valeant Cylindrum valde ponderosi istius metalli *Mercurialis* attollere, sed etiam fortium Vitrorum parietes tantâ vi introrsum trahere, ut in plurimas partes dissiliant. Atque nonnihil etiam mirum est, Aquam, aliaque fluida corpora (cujus partes tam facile solent esse separabiles) mox, quando *Funiculus* ille superficialia Corpuscula semel præhensa tenet, naturam corporum consistentium æmulari, & eorum unumquodque, massarum ad instar, integrum sursum trahi; quamvis in exhausto etiam Recipienti conspiciantur, tam ex undulatione sua, quam ex eo, quod à bullis, ea libere permeantibus; moventur, multisque aliis signis, corpora fluida permanere.

Difficile quoque intellectu videtur, quomodo attenuata hæc substantia tam validum introrsum Elaterium acquirat, ac Examinator per totum suum Librum ei adscribit. Nec rem ipsius conficiet, deposcere à nobis, permutationis ergò, Elaterij Aëris *ad extra* Explicationem, cum ipse, æque ac nos, agnoscat, eum tali Elaterio instructum esse. Scio illum, dum attenuatam hanc substantiam *Funiculum* appellat, apertè videri indicare eam Elaterio suo *ad intra* esse præditam, eadem ratione, qua Fides Testudinariæ, Funesque vehementer extensi suum obtinent, At non est exigua inter ea disparitas. Etenim, cum in Funibus requiratur.

ratur vel contorsio, vel peculiatis aliqua & artificialis componentium partium textura; Rarefactio Aëris (si concederetur) haud includit, vel infert huiusmodi partium structuram, qualis ad facienda corpora Elastica requiretur. Ac si *Cartesianum* de Elateriorum causâ Placitum admittitur, tunc substantia nostra extenuata, cum Poros non habeat, qui *à materia subtili* (cui insuper Autor noster Vitrum statuit impervium) pervadantur, Elatere destituetur. Atque, utut sit, cum Fides Testudinum, Funes, &c. opporteat, quando introrsum contrahuntur, Poros suos vel replere, vel coarctare, augerique in crassitie, prout minuuntur in longitudine; Examinatoris nostri *Funiculum* plurimum discrepare ab illis est necesse, cum Poris careat, qui partes se contrahentes recipiant, seque ipsum contrahat quoad longitudinem, absque crassitiei augmento. Nec obtendi jure potest, hanc sui ipsius Contractionem fieri *ob fugam Vacui*, quoniam, licet illa non fieret, Vacuum non consequeretur. Ac, si dicas, ipsam fieri ut corpus præternaturaliter extensum ad naturales suas dimensiones seipsum restituat; Responsum habe, Me non adeo pronum admittere Actiones propter finem in inanimatis, proindeque cognitione destitutis corporibus, ideoque indubitata quædam Exempla, de istiusmodi Operationibus producta, lubens viderem. Vtut sit, mihi, qui in inquisitionibus Physicis Causas potius Efficientes, quam Finales specto, facile non est concipere, quomodo Aër sese expandendo (in quo casu vis ejus, uti vis aliorum corporum Rarefactorum, maxime videtur *extrorsum* tendere, uti in Pulvere Pyrio, *Æolipilis*, calefactis Thermometris, *&c.* videre est) tam prodigiosam acquirat potentiam, contigua corpora *introrsum* movendi. Nec mihi videtur valde probabile, quando, exempli causa, marmoris politi pars in *Funiculum* extenditur, *Funiculum* istum tam vehementer sui in marmor ἀναστροφὴν ambire. Optarem similiter, Autorem nostrum clarius explicasse, qua ratione fiat (quod ubivis sumit pro concesso) ut externi Aëris accessus tantopere tamqne subito *Funiculi* sui tensionem relaxet; quoniam, cum ille sit (juxta ipsum) reale & Poris destitutum corpus, non est adeo intellectui obvium, quomodo alterius corporis præsentia tam facile & in tantum usque gradum possit contrahere.. Sed observabo potius, improbabile admodum esse, spatium illud, quod Adversarius noster repletum esse *Funiculari* sua substântia contendit, plenum esse exiguis, iisque vehementer admodum extensis *Funiculis* qui corporum omnium contiguorum superficies mordicus prehendant, easque violenter semper trahere introrsum conentur. Etenim in Experimento nostro vigesimo sexto retulimus, *Pendulum* in exhausto nostro Recipienti in motum actum tam libere tamque tense ultro citroque se vibrasse, ac, quantum quidem nos percipere potuimus, in patenti Aëre se commovisset

viſſet; imo, Horologii portatilis bilanx inibi libere celeriterq; hinc inde movebatur: quod difficulter concipitur iſta corpora præſtare poſſe, ſi *medium*, ex innumeris vehementerque tenſis *Funiculis* conſtans, ipſis eſſet perrumpendum. Qua occaſione adjicere poſſumus, nonnihil mirum eſſe, hos *Funiculos*, ita horum corporum per ea trajectu ſectos, ruptoſve, tam prompte partium ſuarum reunionem; & ſine ullo alio negotio redintegrationem recuperare. Hoc quoque, ceu peculiare quid mirandum notare in Autoris noſtri *Funiculo* poſſemus, In hoc ſcilicet caſu duas diviſas cujuſque rupti *Funiculi* partes, ſeſe, aliorum ruptorum Funium ad inſtar, non contrahere, & à ſe invicem reſilire; ſed (ut modo dicebamus) illico ſe redintegrare; cum è contra, quando in Experimento *Torricelliano* tubus, contentuſque in eo *Mercurius*, *Mercurio* reſtagnanti in Aërem ſublevatur, *Funiculus* tam vehementer ſe contrahat, ut penitus evaneſcat; adeo ut aſcendens Hydrargyrum ad ipſam uſq; tubi ſummitatem feratur. Hæ, inquam, pluresque aliæ difficultates urgeri hac occaſione poſſent; verum, ſat multas earum hac vice nos memoraſſe autumantes, tempeſtivum nunc putamus ad Diſſertationis noſtræ reſiduum pedem proferre.

CAPUT III.

Rarefactionis Ariſtotelicæ, *ab Adverſario propoſitæ, examen.*

AT non eſt hoc omne, quod improbabilem reddit *Hypotheſin* Examinatoris, Etenim, præter illa jam memorata, quæ eam *intellectu* valde *difficilem* reddunt, neceſſario talem ſupponit Rarefactionem & Condenſationem, quam, fateor meam, æque ac plurium aliorum conſultorum Virorum, *intelligentiam fugere*.

Ad vim Objectionis hujus eo melius dijudicandum: paucis nobis eſt præmittendum, Corpus vulgo dici *rarefieri*, ſeu dilatari (Vocabulum enim illud ſenſu capio laxiori, quam multos alios facere ſcio, ob rationem mox ſignificandam) quando majores acquirit dimenſiones, quam idem corpus prius habebat, & *condenſari*, quando in minores reducitur dimenſiones, hoc eſt, in minus ſpatium, quam ante poſſidebat; Uti quando ſicca ſpongia, prius aquæ immerſa, in molem intumeſcit multo majorem, & tunc fortiter compreſſa inque eo ſtatu retenta, non in minorem modo locum redigitur, quam quem occupabat prius, quam comprimeretur, ſed & in minorem, quam quem occupabat prius, quam etiam humectaretur. Inſuper & hoc mihi præmittendum Rarefactio, ut & Condenſatio, cum ſint inter maxime obvia *Phænomena* Naturæ

turæ,tres esse (& , quantum nobis quidem constat , non nisi tres modos eam explicandi. Nam, *vel* dicendum, nobis cum Atomorum & Vacui Assertoribus, Corpuscula, ex quibus rarefactum corpus constat , ita à se invicem secedere , ut nulla alia substantia inter ea se ingerat ad deserta spatia, quæ incontigua inter Corpuscula linquuntur, replenda : *vel*, cum pluribus ex priscis & modernis etiam, inprimis *Cartesianis* , affirmandum, Nova hæc intervalla, inter rarefacti corporis particulas producta , non nisi Poros esse dilatatos, eodem, quo Pori tumidę Spongiæ per imbibitam aquam, modo, repletos subtili quadam substantia Æthera , disjunctas inter Particulas se insinuante : *vel* denique , imaginandum , cum *Aristotele*, & maxima sequacium ejus parte , unum idemque corpus non majus modo spatium in Rarefactione, & minus in Condensatione, *obtinere* , sed adæquatè & exactè *replere* , adeoque , quando rarefit , ampliores dimensiones , absque eo , ut vel ullas Vacuitates inter componentia ejus Corpuscula relinquat , vel novam ullam extraneamve substantiam quamcunque inter ipsa admittat, acquirere.

Iam vero vltima hæc (& , ut nonnulli eam appellant, *rigorosa*) Rarefactionis via est, ad quam in *Hypothesi* sua Adversarius noster recurrit: licet, fateor, ea mihi adeo videatur intellectu difficilis, ut, ullumne possit ejus beneficio *Phænomenon* explanari dubitem ; cum , rem aliquam *explanare* , sit , eam , ab hoc vel illo , in Natura notiori , quam est ipsa, deducere.

Cui animus est , *Aristotelicam* hanc Rarefactionem amplissime discussam legere , ad erudita se conferat *Gassendi, Cartesij* , & *Magnani* scripta, qui plurium insignium absurditatum eam insimularunt. Sed, quoad meipsum , contentus ero hac vice , duobus , tribusve in ipso Autore nostro, etsi non simul , occurrentibus locis uti.

Supponamus igitur , quod in Experimento *Magdeburgico* toties (sat licet gratis opinor) ad *Hypothesin* suam probandam urget ; Supponamus, inquam, facilioris considerationis gratia , non dilatatum Aërem, qui (ut ipse tradit) dimidium circiter spatij pollicem possidebat , ex centum constare Corpusculis , vel (si illud Vocabulum hoc in casu displicet) centum partibus , (nil quippe refert , quem numerum designemus) nec à quoquam negabitur, uti tota Aëris portio , sive aggregatum centum horum Corpusculorum , toti , quod replet , spatio est adæquatum , ita unamquamque harum centum partium, quæ illud constituunt , similiter spatio suo peculiari adæquate esse commensuratam, quam hic partem integri spatii centesimam esse supponimus Hoc præmisso , cum Autor noster alibi doceat , * *Corpore occupante locum, verbi gratià duplo majorem , necesse est , ut qualibet ejus pars locum quoque duplo majorem occupet* , inuitat nos , ut subjungamus , in tota Globi capacitate (qui, juxta ipsum, spatium ab Aëre non-expanso occupatum bis

* *Pag* 160.

millies superabat) esse itidem oportere bis millenas spatij partes, quæ singulæ singulis præmemoratis centesimis Aëris partibus commensurentur; proindeque, quando affirmat, dimidium istum Aëris pollicem totam Globi cavitatem possedisse, si nolimus (ut ipse non vult) vel Vacuitates, vel intervenientem aliquam substantiam subtilem in Aërearum partium intervallo admittere, permittat nobis oportet, ut concludamus, unamquamque Aëris partem bis mille spatij partes adæquatè replere. Iam vero, audacter docere, hoc non modo esse *naturaliter possibile* (non enim hic disceptamus, quid Divina *possit* Omnipotentia) sed revera & regulariter fieri in Experimento *Magdeburgico*, *Cartesianis*, sine dubio valde *absurdum* videbitur, reliquisque illis Philosophis, qui Extensionem nonnisi ratione statuunt à Corpore differre, proindeque acquiri, & interire, sine Materiæ additione vel detractione, neutiquam posse, *mirumque* non dubito, reliquis illis Lectoribus apparebit, qui expendunt, omnes passim Physicos Extensionem, ut inseparabilem, & ut immediate manantem à Materia; & Corpora, ut necessario ad commensuratum spatium relata, spectasse. Neque video, si una portio Aëris facile eo redigi potest, ut exacte impleat spatium, bis millies illud superans, quod prius *solummodo* replebat absque novæ ullius substantiæ additione, non video, inquam, qui Materia, in unaquaque harum bis mille spatij partium contenta, vlterius redigi non possit ad alias bis mille replendum, & sic deinceps, quandoquidem unumquodque horum de novo repletorum spatiorum, corpore exacte repletum præsumitur, nec ullum spatium, proindeque nec illud, quod replebat Aër non rarefactus, magis esse plenum, quam adæquate potest. Cumque, juxta Adversarium nostrum, non fluida modo Corpora, ut sunt Aër, & Argentum Vivum, sed ipsa etiam solida & dura, ut Marmor, istiusmodi, de quo sermo est, distensionis sunt capacia, cur non fieri possit Mundus nescio quot millenis vicibus, quam nunc est, grandior absque eo, ut vel quid Vacui suas inter partes admittat, vel etiam unius novæ Materiæ Additamento augeatur? Quod ipsum adeo mihi est arduum conceptu, ut subinde dubitaverim, annon, siquidem probari possit, in exhausto, de quo loquimur, Globo nullas intus esse Vacuitates, nec ulli Materiæ subtili ingressum ab extra permitti, annon, inquam, foret intelligibilius supponere, Deum novam creasse Materiam, quæ in Aëris veniret societatem in Cavitate replenda, quam eundem omnino Aërem adæquate bis mille spatia replere, quorum unum ipsi exacte, etiam quando compressus non erat, commensurabatur. Complures enim præclari Physici, tum prisci, tum moderni, qui rationibus Naturalibus inducti credunt, Animas hominum creari & infundi, admittent tanquam consentaneum intellectui, Deum, emergentibus occasionibus, crebro substantias creare. Novi autem, plures eorum

non

non itidem intelligibile existimaturos, absque immediata ipsius interpositione, de novo augeri revera Dimensiones posse, nisi vel admittantur Vacuitates, vel Materia addatur.

Et sane quando has aliasque considerabam difficultates, quæ Rarefactionem illam; quam Examinator noster per totum suum Librum supponit, comitantur, inveniebamque, ipsum ad ea, quæ de Rarefactione docet, nos subinde remittere; non poteram non ea Capita, quæ innuebat, avidus adire. Ast, evolutis illis, deprehendebam, illibatas manere istas difficultates, arduumque admodum esse vel acuto ingenio, Thematis alicujus elucidationem ultra, quam fert genius ejus, exporrigere. Quod ipsum dico, ne, dum profiteor scriptum ipsius mihi non satisfacere, vituperare me virum quis cogitet, propterea quod non præstet quod forte præstari nequit, & quia abstrusas ejusmodi Notiones *planas* non reddit, quæ vix (si ullatenus) sunt *intelligibiles*. Atque sane, uti Argumentum hoc modeste satis tractavit, ita alicubi ejus scribendi modus mihi est obscurior: quod dico, non ut vitio ipsi vertam, quod de materia tam difficili scripsit stylo suspenso & ambiguo, sed ut parem mihi ipsi excusationem, si non rectè semper mentem ejus conjectavi.

Duo sunt, quæ in Rarefactionis, quam persuasum it, gratiam adducit Prius, Rarefactionis *Phænomena* non posse vel per Vacuitates, vel per Ætheреæ substantiæ subingressum explicari; Posterius, geminum esse modum rigidam illam Rarefactionem explicandi, quam ipse propugnat.

Objectiones ejus contra *Epicureum* & *Cartesianum* explicandæ Rarefactionis modum nonnullæ sunt speciosæ magis, quam plurimæ earum, quæ adversus ipsas urgeri solent; non tamen adeo, ut responsiones satis commodè non admittant. Verum, dum quædam ex Argumentis illis facilia videbantur, quibus ab illis respondebatur, qui *Hypothesi* quam illa impugnant, patrocinantur, priusquam reliqua penitus examinassem, mihi, fortè de his Capitibus mentionem apud Virum Ingeniosum, infra in hoc Tractatu pluribus memorandum, mentionem facienti, ipse dicebat, se illa eousque impensius, quam reliqua, considerasse, ut *Hypotheses* quasdam excogitaverit, quibus Rarefactionis *Phænomena* vel secundum Hyperaspistas Vacui, vel secundum Sectatores *Cartesii* possint explicari; adjiciens, sed etiam Exemplum Rarefactionis Autoris nostri, quod ille sibi ex eo quod accidit in *Rotâ Aristotelicâ*, suppeditatum obtendit, examinasse. Quare, satis superque distentus multifariis Avocationibus, sententiæque meæ de Rarefactionis & Condensationis modo Declarationem in alium Tractatum reservans, Lectorem ad ingeniosas, de hoc Argumento Conjecturas remittam, quas Autor earū huic Dissertationi annectere statuit, & hoc duntaxat generatim ad-

 jiciam,

ciam, Quod, cum Examinatoris hac occasione ratiocinium hoc sit, Admittendum esse suum Rarefactionis modum, eo quod neuter duorum reliquorum commodè possit explicari, Adversarii ipsius æquo jure arguere possint, alterutrum ex modis suis esse admittendum, cum modus ipsius tot difficultatibus manifestis implicetur. Illique munire suam assertionem possunt, ostendendo, Incommoda, ipsius de Rarefactione *Hypothesi* connexa, non posse superari; à non intelligibili quippe ipsius rei genio exorta: cum illa, quibus reliquæ viæ subjacent, non nisi exinde manare videri queant, quod nondum homines dicerint, quodnam Figurarum Motuumque minutarum Particularum genus ipsas attemperare omnium optime possit, ut Corpus, ex iis constans, convenientis Expansionis capax reddatur.

Post Autoris nostri adversus duos Rarefactionis modos Objectiones, quorum alter à *Vacuistis* proponitur, alter à *Cartesianis*, aliisque, qui corpora solidissima, ipsumque Vitrum, Ætheree seu subtili Materiæ pervia esse admittunt; explicare *Modum* aggreditur, quo rigida illa, quam docet, Rarefactio perficitur: & præfatus explicationem modi, quo singulæ rarefacti corporis partes extenduntur, dependere à qualitate partium, in quas corpus ultimate resolvitur; recteque observans, necessum esse, ut illæ vel revera sint indivisibiles, vel in infinitum usque divisibiles, conatur Rarefactionem *Aristotelicam* juxta ambas hasce *Hypotheses* explicare. Verum, licet duas ita vias proponat Rarefactionem suam probandi, attamen, præterquam quod adversis inter se frontibus pugnant, de iis adeo obscure loquitur & ambigue, ut minus facile videatur dignoscere, utri earum velit adhærere, quam quod vix ipse in alterutra ipsarum acquiescat.

Et primo, postquam tradidit quomodo explanari possit Rarefactio, si Corpora *in infinitum* divisibilia admittamus, ipse talem cudit Objectionem adversus partium *in continuo* infinitatem, ad quam tam obscuram constringitur responsionem reponere, ut eam intellectum meum fugere profitear, arbitrerque, non modo maximam Lectorum non præjudicatorum partem tam parum, ac ego, in responsione illa acquieturos, sed Autorem etiam ipsum non miraturum confessionem meam, quandoquidem eodem in loco responsionem nonnihil obscuram esse agnoscit, conaturque eam exinde excusare, quod in ista *Hypothesi* vix habere se aliter res possit.

Quapropter solummodo adjiciam hac occasione, mihi non liquere, etiam ejusmodi divisibilitatem *continui*, qualis hic supponitur, Rarefactionem illam, quam ipse propugnat, probaturam. Etenim, sint *continui* partes integrantes magis minusue finitæ vel infinitæ numero, unaquæque tamen pars, cum sit substantia corporea, aliquam spatii partem ipsi commensuratam habeat, oportet; &, si totum corpus, verbi gratia

tia,ad usque magnitudinem duplam rarefiat,tunc quælibet pars ad duplam itidem dimensionem extendetur,atque tum locum,quem occupabat prius,tum alterum ipsi æqualem,adeoque duo loca replebit.

Alterum Argumentum,ad' hactenus memoratam Rarefactionis explicandæ rationem comprobandam adductum, est, Quod complures eruditi Viri, quos inter duos nominat, *Aquinatem* & *Suarezium*, docuere, eandem rem corpoream naturaliter *esse* posse,& *de facto* sæpè esse in animabus Brutorum revera indivisibilem, & virtualiter extensam. Verum, quamvis utrumque hunc, Autorem, ob insignem eorum Eruditionem Scholasticam & Metaphysicam, eo, quo par est, cultu prosequor; attamen nescire Examinator nequit, me prolixum conficere posse Scriptorum, & veterum, & recentiorum, syllabum, æquè bene saltem, ac sunt S. *Thomas Aquinas* & *Suarezius*,in Physicis versatorum; quorum *nonnulli*, naturaliter hoc esse possibile, *disertè* negarunt; *alii* vero, in eadem se esse sententia prodiderunt,dum talia posuere principia,quibuscum hoc de *virtuali* indivisibilium Corpusculorum extensione Placitum nullatenus potest consistere. Ac nullus licet Autor hactenus eam oppugnasset,ego tamen, qui non discepto quid *hic* vel *ille* senserit, sed quid rationi sit consentaneum sentire, nihilominus eam nunc rejicere non vererer,nec dubitarem, me plurimos ex optimis Physicis ejusdem opinionis asseclas reperturum,& inter eos ipsum fortè Examinatorem,qui (quomodocunque hæc confessio cum tribus sequentibus Libri sui Capitibus consonet) tradit paginâ,160.quod, *Iuxta probabiliorem sententiam, hujusmodi Virtualis extensio rei corporea concedenda non est,utpote soli rei spirituali propria.*

Sed, ut finem tandem imponam tædiosæ huic Investigationi, quam in *Aristotelicum* Rarefactionis modum (qui adeo obscurus est, ut vix vel proponi, vel examinari, paucis queat) instituimus, non mihi sumam intrepidè affirmare,utrum ex duobus eam explicandi modis (per Atomosne, an per Partes in infinitum divisibiles) Autor noster amplectatur. Sed quicunque demum sit, ostendisse me arbitror,haud intelligibiliter ipsum eam explicasse: atque id eo minus vereor existimare, quod ipse tam sit ingenuus, ut (sub finem sui de duplici hoc modo sermonis) de opinione, quam præfert, hunc in modum loquatur; *Præstat communi & receptæ hactenus in Scholis sententiæ insistere, quæ licet difficultates quidem non clarè solvat,iis tamen apertè non succumbit.* Adeo ut in hoc de Rarefactione discursu, ad quem Autor tam crebrò in prægressa Libri sui parte nos remisit,tanquam eum, qui probaturus esset Doctrinam, quæ ibi maxime videbatur improbabilis, ipse duntaxat in locum probabilis *Hypothesis*,gratis rejectæ,Dogma substituerit, quod ipse affirmare non ausit commodè posse à difficultatibus,quibuscum colluctatur, liberari;quamvis non dubitem,alios Lectores,præsertim Physicos, eum

existimaturos urbaniter admodum obscuram hanc Doctrinam tractasse' dum ait, quod *Difficultatibus non apertè succumbit.*

Quoad alterum Rarefactionis explicandæ modum, supponentem scilicet, Corpus ex partibus constare indivisibilibus; eum non putem negaturum, Objectionibus, quas adversus illum prius formavimus, pondus inesse. Etenim, secundum hanc *Hypothesin* (quam quis crederet ipsum præferre, cum ea sit, quam in tribus quatuorve posterioribus * Pag. 163. Libri sui Capitibus in rem suam vertit.) **Necessario fatendum est*(inquit) *unam eandemque partem poni in duplici loco adæquatè: Cum enim indivisibilis sit, locumque occupet majorem quàm prius, necesse est, ut tota sit in quolibet puncto totius loci, sive ut per totum illud spatium virtualiter extendatur.* Adeo ut, quando paginâ proximâ asserit, per Virtualem hanc partium extensionem facile solvi posse Difficultates, quæ per tot secula Philosophorum exercuerunt ingenia, concedat mihi (quem juvat intelligibilia loqui, nec *admittere*, quod nequeo ipse intelligere) copiam rogandi, ut mihi exponat, *Virtualis* hæc *extensio* quid sibi velit, quoque pacto Difficultates eas, quas supra Rarefactioni *Aristotelicæ* impingebam, è medio tollat. Ad faciliorem hujus rei considerationem, nuper à nobis suppositum resumamus in *Magdeburgico* videlicet Experimento dimidium pollicem Aëris non dilatati ex centum constare Corpusculis; Rogo, qua ratione horum Corpusculorum Indivisibilitas apta ea reddat ad Rarefactionem ejusmodi, qualem imaginabatur Autor, explicandi. Quid enim hoc in casu, eorum præstat indivisibilitas, nisi quod minus reddat intelligibile, quomodo plusquam centum possit spatii partes replere; Facile est prævidere, ipsum responsurum, Ea virtualiter extendi. Verum, ne hic in dubium vocem, quomodo Indivisibilitas eorum capacia ea reddat istiusmodi Extensionis; Rogo, num per Virtualem Atomi alicujus Extensionem, corporea ejus substantia revera (adæquatè puto) majus repleat spatium, quam prius, vel non; (alterutrum enim horum est necessarium) : Si replet, tum vera est, ac realis, non vero mere virtualis extensio: quodque talis Extensio rem non confecit, ex eo, quod supra adversus Rarefactionem *Peripateticam* sumus argumentati, evincetur; idque ipsum fateri videtur Adversarius, dum Extensionem hanc Virtualem comminiscitur, ad incommoda illa evitanda, quibus suam de Rarefactione Doctrinam alias exponi planum foret. Sed, si dicatur, Atomo virtualiter extensa, corpoream illius substantiam majus spatium non replere, quam prius; non est nisi effugium inaniloquum, quod incautum forte Lectorem morabitur, consulto autem vix satisfaciet. Rogo quippe, quo pacto id, quod substantiæ non est, possit locum replere; quaque ratione Extensio hæc impropria & Metaphorica, salvare Rarefactionis *Phænomena* queat; uti, quomodo dimidius Aëris digitus in prædicti

Globi

Globi summitate, absque extensione corporea totum Globum, bis millies magnitudinem ipsius, quando Aqua exsucta est, æquantem, possit, replere, atque in inferiore Globi parte operari. Quæ postrema verba propterea adjicio, quoniam Autor noster non modo docet (*pag.* 91.& 92.) totum Globum impletum esse tenui quadam substantia, quæ, se contrahens, Aquam, cui Vasis collum immergebatur, violenter rapiat; sed in pari casu, grande suum Argumentum, quo probet, in deserta Tubi parte in Experimento *Torricelliano* non esse *Vacuum*, inde petit, Quod digiti attractio nonnisi à *reali* aliquo corpore provenire possit, Quare, donec Examinator planum fecerit intellectui, quomodo Virtualis extensio, prout Corporeæ opponitur, efficere possit, ut Atomus aliqua duplo, imo bis millies, plus spatii repleat, quam prius; hoc Extensionis Virtualis Placitum à Physicis non præjudicatis elumbe nimis habitum iri autumo.

Sunt sane duo Argumenta, quæ Adversarius noster ceu dogmatis sui probationes affert. Prius est, (posteriori quippe paucis abhinc paginis partim à me, partim ab ipso Autore, jam responsum fuit) In Scholis passim doceri, saltem *divinitus* (ut loquitur) tale quid, quod ipse propugnat, fieri posse, proindeque Corporis naturæ non adversari. Verum, quamvis illi, qui vel norunt me, vel quæ de rebus Theologicis scripsi legerunt, facile, spero, credent, neminem esse me proniorem ad *agnoscendam* & *venerandam* Divinam Omnipotentiam; attamen in illustribus quibusdam Scholis docent, id rei ipsius naturæ repugnare. Atque, viros sic sentientes, proindeque illud non ut Divinæ Omnipotentiæ objectum spectantes, posse (quidquid ille dicat) absque *impietate* diversum ab ipso, circa talis, ac ipse statuit, Rarefactionis possibilitatem, sentire; Autor noster æquum forte judicabit concedere, si meminerit, quod ipse paucas post paginas ait: * *Cum Tempus sit Ens essentialiter successivum, ita ut ne divinitus quidem possint duæ ejus partes simul existere*, &c. At, ne nunc disputemus de Potentia, quam lubentius adoro, quam in examen voco, dico, Litem nostram non in eo versari, quid *Deus possit facere*, sed quid fieri possit ab *Agentibus Naturalibus*, supra Naturæ sphæram non elevatis. Etenim, licet *Deus* creare possit & annihilare, *Natura* tamen neutrum potest: atque ex vere Philosophantium sententia arbitror, nostram *Hypothesin* non alio indigere compendio, quo primas obtineat præ *Hypothesi* Adversariorum, quam quod in nostra res explicantur per cursum Naturæ ordinarium, cum in altera ad miracula sit recurrendum.

* *Pag.* 176.

Verum, quamvis Autoris nostri *Rarefactionem* explicandi modus adeo, ut dictum, sit improbabilis, non tamen omittendum hic mihi annotare, *Funiculum* ipsius *Condensationem* supponere, quæ non minus manifestis implexa difficultatibus mihi videtur. Etenim, cum doceat, Corpus

pus posse condensari absque eo ut vel ullas habeat Vacuitates, in quas compressæ partes se recipiant, vel Poris sit instructum, subtili ulla, & cedente, quæ ex iis exprimi queat, Materia repletis; consequens erit partes corporis condensandi immediate se invicem tangere: quo supposito, rogo, quomodo corpora, jam contigua, ad ulteriorem reduci possint proximitatem, nec tamen se mutuo, saltem in nonnullis ipsorum partibus, penetrent. Adeo ut mihi non liqueat, quo pacto perfici Examinatoris Condensatio possit absque *penetratione dimensionum*, quam omnium seculorum Philosophi nullatenus in Natura admittendam judicarunt. Et ipse Autor noster alicubi in eandem loquitur sententiam, ubi ad Quæstionem, unde fiat, quod parietes, accensum pulverem concludentes, disrumpantur? * *Respondeo* (ait) *hac omnia indè accidere, quòd pulvis ille sic accensus, & in flammam conversus, longè majus spatium nunc occupet, quàm prius: unde fit, ut cùm totum cubiculum antea fuerit plenissimum, disrumpantur sic parietes, ne detur corporum penetratio.* In Experimento *Magdeburgico* ait, (ut jam antè vidimus) totam Globi capacitatem tenui admodum substantiâ esse repletam. Verum, ne nunc examinemus, quam proprie illud appellet Corpus *rarum*, quod, juxta ipsum, nec Poros intercipit, nec ullam aliam substantiam heterogeneam, cujus major vel minor absentia introduxit Corporis magis vel minus *densi* appellationem; ne, inquam, huic insistamus, pensitemus, ante Aquæ in exhaustum Globum admissionem, fuisse ibi, secundum ipsum, bis mille dimidios pollices substantiæ alicujus, quæ quomodocunque producta fuerit, aut illuc pervenerit, *verum* erat & reale Corpus; &, post Aquæ admissionem, in eodem Globo, præter Aquam ingressam, non amplius quam dimidium Corporis pollicem remansisse. Quoniam igitur Autor noster non statuit (quod si statueret, facile posset everti) illos mille nongentos nonaginta novem semi pollices Materiæ, qui nunc non apparent amplius, corpus Aquæ trajecisse quia etiam non admittit, eam per Vitri Poros evadere, rogo, quid ex tanta Materiæ copia fiat? Etenim, eam esse redactam in nihilum, nimio pollet ingenio, quam ut asserat (neque, si assereret, fidem ullam impetraret;) dicere vero, mille & tot centenas partes Materiæ in unicam illam spatii partem, quæ unum illum Aëris semi-pollicem continet, sese recepisse, fidei parum minus meretur: spatium enim illud Corpore prius perfectè plenum supponebatur; quomodo autem Corpus magis plenum quam perfecte plenum esse possit, quis intelliget? Verbo conficiam: Iuxta Autoris nostri Condensationis modum, duo, vel forte duo millia Corporum compingi in spatium possunt, quod ab eorum uno seorsim est adæquate repletum. Atque, si hæc non est *Dimensionum pene ratio*, quid ea sit, cupio edoceri; &, dum id fiat, ulli non præoccupato Physico judicandum permitto, sitne *Hypothesis* aliqua, quæ

* Pag. 159.

rem

rem ſupponi poſtulat adeo univerſim Naturæ impoſſibilem exiſtimatam, *probabilis*, an minus; & annon Doctrina illa, quæ tradit, eandem omnino Aëris portionem, quæ nunc abſque violentia in ſpatio ſemi-pollicari continetur, mox bis millies majus ſpatium occupare, atq; dehinc illico in bis milleſimam ſpatij nuper occupati partem rurſum ſeſe contrahere, Corpus in Spiritum vertat, eorumque Notiones confundens priori attribuat diſcriminantes & minimè omnium intellectu faciles proprietates alterius. Et hoc Argumentum, fateor, tanti apud me eſt ponderis, ut vel hoc ſolum ab admittenda me arceret *Hypotheſi* Examinatoris: ſi tamen feliciori cuidam Contemplatori contingat adeo eſſe oculato, ut viam excogitet, clareque proponat, Rarefactionem & Condenſationem hactenus oppugnatam, mihi intelligibilem reddendi, veriſimile non eſt, eum me obfirmatum reperturum. Nec eſt equidem cauſa ſufficiens, quare illius in conatu iſto ſucceſſus *Hypotheſin* Adverſarij noſtrã redderet potiorem, ſiquidem ille non probarer eam vel *neceſſariam*, vel ſaltem *ſufficientem*, ſed aliquibus duntaxat Argumentis reſponderet, quæ ad probandum eam *intelligibilem* non eſſe tendunt. Atque plura ſtare à partibus noſtris Argumenta, quam ea quæ ad Rarefactionem & Condenſationem referuntur, partim ex eo patebit, quod jam diſſeruimus, partim exinde, quod nobis nunc eſt ſubjiciendum.

CAPUT IV.

Conſideratio (faciens ad præſentem Controverſiam) illius , quod accidit in* Torricelliano , *aliiſque Experimentis , in verticibus & ad radices Montium faciendis.

ADhuc itaque par ſupereſt Animadverſionum, Examinatoris *Hypotheſi* opponendarum, quæ, licet ob ſermonem ſuperiorem videri poſſint ſupervacaneæ, nobis non ſunt prætermittendæ, quod ejuſmodi Argumenta contineant, quæ non modo adhiberi queant contra doctrinam Adverſarij, ſed per plurimum conferent ad *noſtram* confirmandam.

Ulterius igitur mecum expendo, quod cum *Hypotheſis*, quam nunc impugnatum eo, ſit nonniſi inverſio quædam *noſtræ*, ſupponenſque, Elaterem ſive motum Reſtitutionis in Aëre introrſum tendere, uti, ſecundum nos, ipſe vergit extrorſum; fieri nequeat, quin, ſi vera eſſet ipſa ſuppoſitio (qualem eam non eſſe, probaſſe me puto) complura ex *Phænomenis* ſpecioſe ſatis per eam explicari poſſint, cum iidem motus

in corpore intermediato, queant, in multis casibus, perinde produci, sive trudi illud, sive trahi supponamus; dummodo uterque conatus eodem tendat. Sed tum satis nobis fieri potest, utrum tribuendus sit effectus Pulsioni, vel Tractioni, (ut vulgo loquuntur, quamvis reapse posterior reduci posse videatur ad priorem) si reperire Experimentum possumus, in quo ratio sit, ut talis sequatur effectus, si *Pulsio* sit causa quæsita, non vero, si ea sit *Tractio*. Atque ejusmodi *Experimentum Crucis* (ut cum Illustri nostro *Verulamio* loquamur) nobis ex insigni illa Observatione Domini *Paschalii*, à celebri *Pecqueto*, & ex eo ab Autore nostro * memorata: videlicet, Experimento *Torricelliano* facto ad radicem inque diversis stationibus admodum excelsi Montis (altitudinis 500 sexpedarum sive 3000 pedum) se invenisse, postquam 150 sexpedas ascendisset, Argentum Vivum digitos 2 ¼ infra stationem, quam ad Montis radicem habebat, descendisse; in ipso autem Montis vertice ad tres fere digitos infra dictam solitamve stationem subsedisse. Vnde liquet, Argentum versus *Atmosphæræ* summitatem sublatum tanto magis ad imum delabi, quanto locus est altior, in quo fit observatio: cujus rationem liquidam reddit nostra *Hypothesis*, scilicet, quo propius ad summitatem *Atmosphæræ* accedimus, eo brevior est leviorque Aëris, restagnanti *Mercurio* incumbentis, Cylindrus; proindeque eo minori *Mercurii* Cylindrici ponderi Aër ille æquilibrare, ipsumque suspensum tenere valebit. Et quoniam hoc insigne *Phænomenon* tam manifeste *nostram* consequitur, non vero Adversarii *Hypothesin*, hoc Experimentum dirimere inter ipsas litem videtur; cum hoc in casu obtendere nequeat Examinator, (uti ad decimum septimum nonnullaque alia Experimenta nostra facit) Argenti in tubo descensum fieri non à pressionis Aëris externi diminutione, sed à præternaturali externi illius Aëris (in Recipienti) Rarefactione, sive Distensione, quando, dum seipsum nititur restituere, etiam subjectum sibi Argentum restagnans sublevare conatur. In præsenti quippe casu nostro, violenta ejusdem Aëris dilatatio non apparet, qualem in pluribus Machinæ nostræ *Phænomenis* ei visum est sibi imaginari.

* *Pag* 66.

Non est igitur, quod magnopere quis miretur, si Adversarii ipsius, ut observat, plurimi faciant hoc Experimentum, ut probent, *Mercurium* in tubo sustentari externi Aëris resistentiâ. Nec putem, ipsius ad Argumentum inde ductum Responsiones eam vim habere, ut pro cogenti illud habere desinant. Etenim ad Objectionem, quam apud eos tanti esse momenti notat, nonnisi hæc duo reponit, quæ, sive sigillatim, sive junctim sumta, longe absunt, ut satisfaciant.

Et *primò* quidem suspectam habet ipsam Observationem, quod, facto simili Experimento in alio Monte, non quidem tam sublimi, Eventus

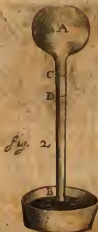
non responderit exspectationi. Verum, licet tantum absim, ut improbem, ut potius laudem curiositatem ejus, qua Experimentum ipse fecit, idque imprimis, quod novum esset, & magni ponderis; licet etiam placeat mihi ipsius Modestia, qua Errorem potius suspicatur in modo Observandi, quam Expertoris sinceritatem tradendi: attamen, cum alicubi Errorem esse sit necesse, ille potius in Observationem Examinatoris (Observationem ejus dico non fidei defectum) quam in eam, quam Dominus *Paschalius* fecit, mihi est devolvendus. Præter enim laudes eas, quibus eruditus *Gassendus*, Experimenti Narrator, ornat Virum illum ingeniosum (Dominum *Paschalium*) cujus nutu illud fuisse factum supponit: idem *Gassendus* refert, similem Observationem quinquies fuisse iteratam, *partim intra Sacellum, partim Aere libero, & nunc quidem flante, nunc silente Vento.* Quæ circumstantiæ satis superque diligentiam arguunt in Experimento in *Arvernia* faciendo adhibitam: maxime cum has Observationes duobus aliis, in distantibus Montibus *Angliæ* factis, possim confirmare; quarum alteram mihi comparavi à Virtuoso Domino *I. Ball*, quem rogaveram, ut Experimentum hoc in Monte quodam *Devoniæ*, in cujus clivo habitabat, faceret: alteram vero in *Lancastria* ab ingenioso Domino *Rich. Townley* factam. Quas Observationes cum utrasque plenius commemoraverim in mea ad *Physico-Mechanicum* Tractatum Appendice, jam non repetam; hoc duntaxat in rem nostram præsentem notasse contentus, quod utcunque proportio descensus Hydrargyri variet, juxta differentem vicini Aëris consistentiam, aliaque ejus Accidentia, in particularibus Experimenti facti locis, ac temporibus; omnes tamen Observationes in eo conveniunt, quod propius *Atmosphæræ* summitatem Hydrargyrum magis subsidit, quam ab ea remotius. His omnibus duo adjiciam, *Hypothesin* nostram plurimum confirmantia. *Unum* est, quod modo dictus Dominus *Townley*, pluresque alii ingeniosi Viri, qui ei tum aderant, animum inducebant experimentum *Torricellianum* ita in Montis cacumine perficiendi, ut determinatam Aëris quantitatem in tubo relinquerent, priusquam ejus orificium subter *Mercurio* restagnanti aperiretur, notantesque quousque tanta Aëris illius quantitas Cylindrum *Mercurialem* deprimeret, observabant similiter, ad Montis radicem Aërem inclusum tantundem deprimere *Mercurium* non valere. Unde colligimus, Cylindrum Aëris, in vertice Montis breviorem levioremque, non tam fortiter Aërem inclusum premere, ac ambiens Aer in Montis imo faciebat, ubi Cylindrus *Aëreus* longior & gravior erat. Verum, propterea quod, licet Experimenta in locis valde sublimibus facta, sint insignia, magnique, in Controversiis circa Aerem momenti, valde tamen pauci ex iis, qui faciendis ejusmodi Experimentis sunt idonei, reperiantur, qui opportunitate gaudeant in excelsis Montibus ea faciendi, nos, Viro ingenioso ju-

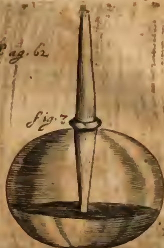
vante, tentamen aliquod aggrediebamur, in quo ſpes erat, *Atmoſphæræ* pondus ad ſenſum differens, in multo minori, quam obvii cujuſque Montis, altitudine, deprehendere. Sed, communis tubi loco, Thermometro quodam utebamur, ut incluſus Aer ad eventum reddendam notabilem conferret, ob rationem paulo infra commemorandam: *Mercurii*que vice communem Aquam in tubo ad Thermometrum pertinente adhibebamus, ut leves mutationes in pondere ſeu reſiſtentia *Atmoſphæræ* Aëri incluſo oppoſitæ, dignoſci magis poſſent. Inſtrumentum, quo utebamur, conſtabat ſolummodo ex latipede & anguſti colli Vitro (AB) & gracili tubo Vitreo (CD) ad utramque extremitatem aperto: qui tubus ita erat locatus, ut fundus ejus fere, ſed non plane, fundum tangeret Vitri majoris (AB) intra cujus collum (A) probe compacto erat cæmento defixus, quod & tubum ſuo in loco firmabat, & omne Aëris interni (II) cum externo (KK) commercium, niſi mediante tubulo (CD) impediebat. Eligebamus vero hoc Vitrum (AB) ſolito capacius, ut dilatationis incluſi Aëris (II) effectus eo magis eſſet conſpicuus. Tunc convenienti Aquæ quantitate (HH) in hoc Vitrum intromiſſa, illud in plumbatum excelſi Abbatiæ *Weſtmonaſterienſis* Templi tectum aſportabamus, ibique paululum Aëris, ad Aquam ad ſuperiorem partem tubi ſublevandam inſufflabamus, ut, ea ſupra Vaſculum (AB) eminente, eo præciſius diverſas Aquæ ſtationes, quam ſecus liceret, notare poſſemus. Poſt, cum ad mediocre temporis ſpatium, in tecto reſtitare Vitrum ſiviſſemus, ut Aër internus (II) ad eundem ſtatum, & quoad frigus, & quoad preſſionem, cum externo (KK) reduceretur, ſtatione Aquæ (F) notatâ, Vas per longum funiculum ad imum muri demittebamus, ubi quidam præſto erat ad id recipiendum, qui cum paſſus illud eſſet in pavimento conſiſtere, nobis clamore ſuo ſignificabat, eam unum circiter pollicem infra notam (F) à nobis ſignatam ſubſediſſe: ex quo, eo juſſo, ut notam ſecundæ huic ſtationi ejus (E) apponeret, Vas rurſum ſublevabamus; eoque quieſcere aliquamdiu paſſo, Aquam reaſcendiſſe ad vel prope primam notam (F), quæ revera uno circiter pollice alteram (E) ſupereminebat, obſervabamus. Atque hoc ipſum eodem veſpere, ſimili fere ſucceſſu, iterabamus: quamvis, poſt duos treſve dehinc dies, flantibus fortiter in plumbato tecto Ventis, Experimentum adeo ritè, ut prius, ſuccedere non reperiremus; Aqua tamen manifeſtè ſemper ad muri fundum magis ſubſidebat, quam erat in ſummitate; quod ut mere tribuam diſcrepanti ſuperioris & inferioris Aëris, quoad Calorem & Frigus, temperiei, cauſam non video, cum, juxta æſtimationem generalem, ſublimior Aëris regio; *cæteris paribus*, ſit frigidior, quam eſt humilior: quod ipſum potius majorem incluſi Aëris in tecti ſummitate expanſionem inhiberet, quam promoveret. Sed, ut eo melius evitaremus Errores,

Objectio-

Pag. 62


Pag 38
Defens
C F
E
A
K K
I I
H D
fig 1
B


A
C
D
fig. 2
B


fig. 3


A B
D C

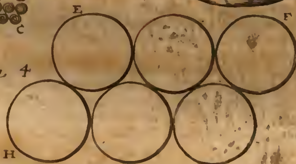
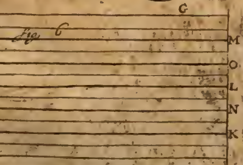

E
F
fig. 4
H


fig. 5
C
G
D
H I F
B
E
A
A


G
Fig. 6
M
O
L
N
K



Objectionesque praeoccuparemus,consultum judicabamus, Experimentum intra Templum tentare,Xystumque,qui ejusdem cum tecto plumbato est altitudinis, ingrediebamur : at, superiore tubi parte per casum diffracta,visum fuit rem ita ordinare,ut Aquae in tubo remanentis superficies (G) uno circiter pollice superficiem Aquae in Vase superemineret. Et tunc, supra dicto meo Cooperatore Vitrum demittente ut primum quasi pavimento insisteret,in genua provolutus ego,ut, quousque subsideret,conspicerem,deprehendi, eam non modo ad eandem cum altera Aqua humilitatem decidisse, sed externum Aerem adeo eam depressisse,ut,dum ego spectatorem agerem, ille infra tubi fundum perrumperet,& per Aquam in bullis ascenderet:quo facto, cum Vitrum rursus sublevaretur,Confoederatus meus asserebat;Aquam manifeste admodum reascendisse.Verum, quia ob infortunatam Vitri alicujus fracturam impediebamur,quo minus,uti instituti nostri erat, observaremus, quid eventurum,tam in Thermometro,ita confictο, ut *Atmosphaerae* pondus vel pressio nullam in eo mutationem efficeret, quam in alio, cujus inclusus Aer erat in summitate (cum è contra in eo, quo nos utebamur,inclusus Aer in imo esset ;) & quia in Experimentis nostris una alterave accidebat circumstantia, quae non adeo erant exsortes difficultatum,ut alterius examen rem mereri non existimemus, statuimus,accuratiorem hujus Experimenti narrationem (quomodo scilicet successerit cum Hydrargyro loco Aquae,una cum capacitate Vasis (AB) & diametro tubi (C D) variisque aliis circumstantiis,addito eventu curiositatis illius, quâ ducebamur (successu, ut videbatur, admodum felici) Experimentum *Torricellianum* in supra dicto plumbato faciendi, tumque tubum una cum stagnante *Mercurio* in pavimentum usque demittendi, ad crescentem *Mercurii* altitudinem observandam) in supramemorata ad Epistolam, quam defensum ivimus, *Appendice* tradere. Atque interea temporis nobis sufficiet, Experimenta hactenus allegata satis manifestum reddere videri, *Atmosphaeram* magis *caeteris paribus*, prope Terrae superficiem, quam in partibus Aëris sublimioribus gravitare. Plumbatum quippe tectum illud, ubi nostra experiebamur, factâ mensuratione,deprehendebatur in altitudine perpendiculari nonnisi septuaginta quinque pedes à Terra distare. Cui hoc duntaxat inpraesentiarum adjiciemus, quod cupidi aliquando observandi, quantum poteramus, circa subsidentiae Aquae proportiones ad diversarum ejus à terra stationum altitudinem, de industria Vas à tecto per gradus, ita ut notabiliter non calefieret, ad parvam aliquam fenestram deportantes, quam ad dimidiam circiter descensûs viam esse conjectabamus, ibi percepimus, Aquam jam ad grani hordacei circiter longitudinem subsedisse, non obstante quod, nequidquam adhibitâ curâ nostrâ, Vas tantillum fortè à corpore latoris calefactum fuerit, quandoquidem circa id tem-

pus, quo ad imum muri perveneramus, Aqua fere ad notam altissimam consistebat; postquam vero datum Vasi fuerat ad tempus quiescere, gradatim ad infimam relabebatur. Atque hæc dicta sunto de eorum primo, quæ in Doctrinæ nostræ gratiam commemoranda habebam.

Alterum, quod in *Hypothesis* nostræ confirmationem adducam, est Experimentum illud (quod, licet sit supervacaneum, magis tamen cogens esse videtur, magisque præoccupandis Evasionibus aptum) ab eodem Domino *Paschalio* factum, Harpastum scilicet languide inflatum a Montis radice ad ejus verticem portandi. Id quippe magis magisque turgescebat, quo altius portabatur, adeo ut penitus quasi tensum in Montis fastigio appareret, gradatim vero rursum flaccesceret, prout deorsum ferebatur, essetque ad imum Montis æque flaccidum ac prius. Hoc, inquam, cum ita contigerit, Experimentum præsto est ad nostram *Hypothesin* probandam, in quo ad ullum Corpus violenter & præternaturaliter distentum recurri nequit, quale illud esse obtenditur, quod in deserto tubi spatio in Experimento *Torricelliano* remanet.

Alterum, quod Examinator contra Argumentum, à Domini *Paschalii* Experimentis ductum, affert, est, quod si admittatur, rem ita se habere, non tamen inde recte inferatur, ideo sic magis *Mercurium* in vertice Montis descendisse, quod Cylindrus *Atmosphæricus* ibi esset levior, minusque potens Argentum vivum sustentare: *Sed dici potest* (inquit) * *ideo sic in vertice Montis magis descendisse, quod ibidem esset*
*Pag. 68. *Aura frigidior, aut ex alio Temperamento, hujusmodi descensum causante.* Verum enim vero rem non conficiet hæc solutio. Frigus enim Aëris ambientis (quod tamen non memorant Expertores) contraheret potius rarefactam in tubo substantiam, adeoque altius *Mercurium* trahe-ret; uti Autor noster ipse nos docet, * *Contracto per Frigus Funiculo,*
*Pag. 50. *Aquam in Thermometris tempore frigido ascendere.* Et cum unica, quam subjicit, Explicationis tam improbabilis probatio, ab Experimento nostro decimo octavo sumatur, in quo tradimus, Argentum aliquando sensibiliter tempore frigidiori magis descendisse, quam alio tempore longe mitiori: Respondeo, Experimentum hoc decimum octavum vix magis ab ipso, quam adversus ipsum stare. Etenim, ut ibidem annoto, Argentum descendisse tempore frigido, ita interdum tempore calido etiam descendebat, ascendebatque frigido. Et valde mirum est, in omnibus Observationibus, in diversis regionibus diversoque tempore factis, semper ita accidere, ut Cylindrus *Mercurialis* prope summitatem *Atmosphæræ* minuatur, quam cum est ab ea remotior, si externi Aëris resistentia ad sustentandum eum nil conferat. Et magis adhuc mirum, Harpastum simili modo turgescere, & flaccescere, prout in loca fertur, ubi vel brevior vel longior Aëris columna ei incumbit.

In procinctu jam eram ad residuum hujus secundæ partis Tractatus nostri

nostri pergere; verum, cum ex quo Capitis hujus facerem initium, casu in Experimentum aliquod, nuper âb Industrio quodam * Medico (quem vellicasse dicitur curiositas complura ex Machinæ nostræ Experimentis iterare) in Epistola ad Ingeniosum quendam ipsius * Amicum & meum transmissum inciderem, deprehenderemque valde id idoneum esse ad nostrum nuper relatum, & *VVestmonasterii* factum Experimentum confirmandum, istiusque esse genii, ut nos in hac *Angliæ* plaga opportunitate destituamur, tale quid, ob Montium satis altorum defectum, experiri, illud ex concessa mihi venia hoc loco inseram: idque eo libentius, quod, uti Montes per Experimenta in iis facta de illo, cujus Autor est *Torricellius*, insignem nobis probationem præbuerunt de Aëris pondere; ita & aliquam de ejusdem Elaterio possint suppeditare: in qua non spero, *Phænomenon* de descensu Aquæ ulli ipsius attractioni, à violenter distento Aëre externo factæ, tributum iri. Et, quoniam non à nobis factum fuit Experimentum, sed ab alio, propriis ipsius verbis illud tradam, quæ hæc sunt: „Hoc 15. *Octob.* 1661. Thermometrum bipedalis circiter longitudinis accipiebamus, eoque ad „ *Halefaxii* Montis radicem deportato, Aqua in scapo tredecim pollices Aquam in Vase supereminebat. Dehinc, ipso sic impleto, una „ cum Stylobate, protinus in Montis Verticem sublato, Aqua ad punctum (D) descendebat, uno scilicet pollice & quarta ejus parte infra „ eam stationem, quam ad radicem dicti Montis obtinebat; quod (ut „ ipse recte colligit) Aëris Elastrum comprobat: internus quippe Aër (A C) qui eandem cum externo vim, & extensionem, ad Montis radicem obtinebat, majorem prodebat Elasticitatem, quam Aër montanus ibi, * proindeque seipsum per spatium (CD) ulterius extendebat.

* Doct. *Henrico Povver.*

* Dom. *Croon, ex eruditis Professoribus collegii* Greshamensis.

* *Vide Figuram secundam.*

* *Fortassis hac vel similia verba*, prodebat pressionem, *omissa sunt. Aer enim montanus ibi videtur pondere suo potius, quã Elasticitate operationem suam peregisse.*

Simile Experimentum intelligo eundem Ingeniosum Doctorem pronuper iterasse, majoremque, quam prius, descensum Aquæ reperiisse. Et, licet Viri quidam, harum rerum studiosi, mirum existimaverint, in Monte, *Alpibus* & *Apenninis* multo humiliore, tam brevem Cylindrum tam levis, ut est Aqua, Liquoris, in tantum descendere, mihi tamen nulla se offert ratio, vel ipsius Experimento, vel nostro *VVestmonasterii*, ut nuper diximus, facto) ex hoc fundamento diffidendi, quin mirandi potius, Aquam non subsedisse humilius, si modo notabilem aliquam altitudinem Mons obtineat. Ipsorum quippe suspicio hoc videtur Errore niti, ac si, quoniam Argentum in Experimento *Torricelliano*, sic facto, ut de industria nullus in tubo Aër relinquatur, non ultra pollicem unum, si quidem eo usque, in dicti Montis vertice subsidebat, Aqua, quæ fere quatuordecies est levior, non ultra decimam quartam spatii istius partem deberet descendere; cum in Experimento *Torricelliano*, supremum desertumque tubi spatium parum vel nihil Aëris intra sese

relictum

relictum continebat, Thermometri vero pars correspondens Aëre erat instructa, cujus pressio à pressione *Atmosphæræ* ad Montis radicem parum deficiebat, proindeque multo major esse debet, quam ejusdem *Atmosphæræ* pressio in Montis fastigio, ubi Cylindri *Atmosphærici* gravitas (quæ pressionis est causa) multum diminuatur, oportet, eo, quod multo factus sit ille brevior, atque ex Aëre minus compresso constet.

Atque hæc dicta sunto de prima duarum istarum Animadversionum, quibus secundam hujus Tractatus partem claudere pollicebar. Hoc duntaxat, antequam progrediar, mihi rogandus est Lector, ut notet, quod licet hic unum tantum selegerem ex novem illis Experimentis, quæ Examinator noster undecimo & duodecimo Capitibus, ceu opposita ab Adversariis enumerat; per hoc tamen non significem, me in ipsius horum *Phænomenûm* Explicationibus acquiescere; sed ea duntaxat cum nonnullis aliis, quæ de Siphonibus & Experimentis *Magdeburgicis* tradit, iis discutienda relinquam, quorum ea examinare magis interest, cum sit mihi satis sufficienter enervasse *Funiculum*, quem Expositiones ipsius supponunt, & fundamenta ritè ejusmodi Experimenta explicandi elucidasse.

CAPUT V.

Duo Experimenta nova de mensura Virtutis Elasticæ Aëris compressi & dilati.

Alterum, quod circa Adversarii nostri *Hypothesin* expendi vellem, est, quod est, *supervacanea*. Etenim, cum non neget inesse Aëri gravitatem aliquam, & Elaterium, sed affirmet, * id non sufficere ad talia præstanda, quale est Æquipondium cum Cylindro *Mercuriali* digitorum 29 2 uti nos docemus id præstare posse; nunc conabimur; per Experimenta studio facta manifestum reddere, Aëris Elaterium longe plus posse præstare, quam nobis est opus ei adscribere, ad Experimenti *Torricelliani Phænomena* salvanda.

* *Pag.* 11.

Accepimus itaque longum tubum Vitreum, qui manus peritæ atque lampadis adminiculo eum in modum in imo curvatus erat, ut reflexa pars ad tubi reliquum fere esset parallela: atque orificio hujus brevioris cruris Siphonis (si ita appellare totum Instrumentum fas est *Hermeticè*, ut loquuntur, sigillato, longitudo illius dividebatur in pollices (quorum quilibet in octo partes subdividebatur) per porrectam fimbriam Chartaceam, quæ, his insignita divisionibus, ei in longum sollicite

licite agglutinabatur: tum vero, infusa tanta quantitate Hydrargyri, quæ sufficeret ad Arcum sive inflexam Siphonis partem implendam, ut *Mercurius* in plano consistens, in uno crure ad chartæ divisæ fundum, & in altero ad eandem præcise altitudinem, sive lineam Horizontalem, attingeret; sollicite curabamus, crebra tubi inclinatione, sic ut Aër ab uno crure in alterum, juxta *Mercurii* latera, libere mearet, curabamus, inquam, ut Aër, ultimo in breviori Cylindro inclusus, eandem cum reliquo Aëre ambiente laxitatem consequeretur. Hoc facto, Hydrargyrum infundere in longius Siphonis crus incipiebamus, quod suo pondere premens illud, quod erat in crure breviori, gradatim inclusum Aërem coarctabat; hacque *Mercurii* infusione continuata, donec Aër in crure breviori per condensationem eo redigeretur, ut nonnisi dimidium ejus, quod prius possidebat (*possidebat*, dico, non *replebat*;) oculos in longius Vitri crus cui itidem fimbria papyracea, sollicite in pollices & partes divisa, erat agglutinata, conjicientes, observabamus, non sine voluptate, *Mercurium* in longiori ista tubi parte, alteri, qui in breviori continebatur, ad viginti novem pollices supereminere. Iam vero, hanc Observationem & optime convenire cum nostra *Hypothesi* & eandem confirmare, facile is intelliget, qui animum adverterit, nos docere, & Domini *Paschalii* nostrorumque in *Anglia* amicorum Experimenta probare, quod, quo pondus, Aëri incumbens, est gravius, eo fortior est conatus ejus sese dilatandi, proindeque eiusdem potentia resistendi, (uti alia Elateria fortiora sunt, quando majoribus ponderibus inflexa.) Hoc enim perpenso, constabit, apprime id cum *Hypothesi* congruere, quod, uti, juxta eam, Aër in isto gradu densitatis, & respondente mensura resistentiæ, ad quam incumbentis *Atmosphæra* pondus eum redegerat, poterat æquivalere & resistere *Mercurialis* viginti novem circiter digitorum Cylindri pressioni, uti Experimento *Torricelliano* docemur; ita hic idem Aër, ad densitatis gradum, duplo circiter majorem, quam erat prius, redactus, Elaterem obtinet duplo, quam ante, fortiorem: uti ex eo liquet, quod sustentare valet, & resistere viginti novem pollicum Cylindro in tubo longiori, una cum Cylindri *Atmosphærici* pondere, istis viginti novem *Mercurii* pollicibus incumbente, atque, uti modo ex Experimento *Torricelliano* inferebamus, ipsis æquivalente.

Impediebat nos fortuita tubi fractio, quo minus isthoc tempore Experimentum prosequeremur. Sed cum accuratum hujuscemodi Experimentum magni futurum esset ad Doctrinam Elaterii Aëris momenti, & necdum ab ullo (quod sciam) fuerit factum: atque cum sit etiam opinione factu difficilius, tam ob difficultatem procurandi curvatos tubos rei idoneos, quam accurate dijudicandi verum locum superficiei *Mercurij* protuberantis; non ingratum Lectori fore autumo,

mo, informari, post nonnulla alia Tentamina, quorum unum faciebamus in tubo, cujus crus longius erat perpendiculare, alterum vero, Aërem continens, Horizonti parallelum, nos tandem tubum * Figurâ in Schemate effigiatâ instructum obtinuisse; qui tubus, quamvis insignioris crassitiei, tam longius erat, ut Cylindrus, quem brevius illius crus constituebat, fimbriam chartæ admitteret, quæ prius in duodecim pollices eorumque quadrantes divisa fuerat, crusque longius aliam admitteret Chartæ fimbriam, aliquot pedum longitudinis, paritérque divisam: Tum Hydrargyro, ad curvam Vitri partem implendam infuso, ut ipsius superficies in alterutro crure eadem consisteret linea Horizontali, ut nuper docuimus, plus usque *Mercurij* longiori tubo infundebatur; & diligenter notantibus, quousque *Mercurius* ascendisset in tubo longiori, quando ascendisse ad ullam ex divisionibus in tubo breviori conspiciebatur, diversæ Observationes, quæ istum in modum continenter factæ, & prout factæ, scripto traditæ fuerunt, Tabulam sequentem nobis suppeditarunt.

* *Vide Figuram quintam.*

Tabula

Tabula Condensationis Aëris.

A	A	B	C	D	E
48	12	00		$29\frac{2}{16}$	$29\frac{2}{16}$
46	$11\frac{1}{2}$	$01\frac{7}{16}$		$30\frac{9}{16}$	$30\frac{6}{16}$
44	11	$02\frac{13}{16}$		$31\frac{15}{16}$	$31\frac{12}{16}$
42	$10\frac{1}{2}$	$04\frac{6}{16}$		$33\frac{8}{16}$	$33\frac{1}{7}$
40	10	$06\frac{3}{16}$		$35\frac{5}{16}$	35
38	$9\frac{1}{2}$	$07\frac{14}{16}$		37	$36\frac{15}{19}$
36	9	$10\frac{2}{16}$		$39\frac{4}{16}$	$38\frac{7}{8}$
34	$8\frac{1}{2}$	$12\frac{8}{16}$		$14\frac{10}{16}$	$41\frac{2}{17}$
32	8	$15\frac{1}{16}$	Additum ad $29\frac{1}{8}$ facit	$44\frac{3}{16}$	$43\frac{11}{16}$
30	$7\frac{1}{2}$	$17\frac{15}{16}$		$47\frac{1}{16}$	$46\frac{3}{5}$
28	7	$21\frac{3}{16}$		$50\frac{5}{16}$	50
26	$6\frac{1}{2}$	$25\frac{3}{16}$		$54\frac{5}{16}$	$53\frac{10}{13}$
24	6	$29\frac{11}{16}$		$58\frac{13}{16}$	$58\frac{2}{8}$
23	$5\frac{3}{4}$	$32\frac{3}{16}$		$61\frac{5}{16}$	$60\frac{18}{23}$
22	$5\frac{1}{2}$	$34\frac{15}{16}$		$64\frac{1}{16}$	$63\frac{6}{11}$
21	$5\frac{1}{4}$	$37\frac{15}{16}$		$67\frac{1}{16}$	$66\frac{4}{7}$
20	5	$41\frac{9}{16}$		$70\frac{11}{16}$	70
19	$4\frac{3}{4}$	45		$74\frac{2}{16}$	$73\frac{11}{19}$
18	$4\frac{1}{2}$	$48\frac{12}{16}$		$77\frac{14}{16}$	$77\frac{2}{3}$
17	$4\frac{1}{4}$	$53\frac{11}{16}$		$82\frac{12}{16}$	$82\frac{4}{17}$
16	4	$58\frac{2}{16}$		$87\frac{14}{16}$	$87\frac{3}{8}$
15	$3\frac{3}{4}$	$63\frac{15}{16}$		$93\frac{1}{16}$	$93\frac{1}{5}$
14	$3\frac{1}{2}$	$71\frac{5}{16}$		$100\frac{7}{16}$	$99\frac{6}{7}$
13	$3\frac{1}{4}$	$78\frac{11}{16}$		$107\frac{13}{16}$	$107\frac{7}{13}$
12	3	$88\frac{7}{16}$		$117\frac{9}{16}$	$116\frac{4}{8}$

AA. Numerus æqualium spatiorum in breviori crure, quod continebat eandem portionem Aëris diversimodè extensi.

B. Altitudo Cylindri *Mercurialis* in longiori crure, qui Aërem comprimebat in istas dimensiones.

C. Altitudo Cylindri *Mercurialis*, qui æqui ponderabat pressioni *Atmosphara*.

D. Aggregatum duarum proximarum columnarum B & C, pressionem exhibens ab incluso Aëre sustentatum.

E. Quanta illa pressio esse debebat juxta *Hypothesin*, quæ supponit, Pressiones & expansiones in proportione esse reciprocas.

Ad meliorem hujus Experimenti intelligentiam, non abs re fuerit, sequentia observare:

1.Quod,cum tam procerus esset tubus,ut commode eo uti non possemus in Conclavi,coacti fuerimus eum super scala quadam, satis tamen luce collustrata,collocare,tubo ita funiculis, securitatis causâ, suspenso, ut capsulam mox dicendam vix tangeret.

2.Inferior & incurva tubi pars in quadrata capsula lignea erat collocata,ampla satis,& profunda,ad prævertendam, *Mercurii* jacturam, qui ad latera forte,in transfusione ex Vasi in tubum,decideret, & etiam ad *Mercurium* omnem recipiendum,si forte tubus frangeretur.

3. Quod bini fuerimus in Observatione facienda,quorum alter notare ad imum Templi tenebatur,quando *Mercurius* ascenderet in Cylindro breviori,alter infundere ad summitatem longioris,cum uni soli difficile sit,& molestum,utrumque præstare accuratè.

4.Quod Hydrargyrum *sensim* infundebatur,juxta Observatoris,qui infra erat,nutum,cum multo esset facilius,plus infundere,quam quidquam deplere,si forte nimium simul & semel esset infusum,

5.Quod sub Operationis initium,ut eo dignosceremus planius, ubi restitaret de tempore in tempus Hydrargyrum, usi fuerimus parvo quodam speculo,commodè posito,ut ad oculum,quod cupiebamus discernere,reflecteret.

6. Quod, Aëre sic compresso, ut in spatium, quadrante ejus, quod prius occupabat, minus, compingeretur, experti fuerimus, utrum Linteaminis aquâ madefacti frigus eum tunc condensaret. Atque interdum contrahi tantillum videbatur, sed non ita manifeste, ut ei superstruere quidquam ausimus. Dein experiebamur similiter, Calorne, tam forti compressione non obstante, ipsum dilatare, flammaque Candelæ ei parti admotâ, ubi compressus erat Aër, sensui magis obviam edebat operationem Calor, quam prius præstiterat Frigus; adeo ut vix dubitaremus, Aëris expansionem, non obstante pondere eum opprimente futuram fuisse conspicuam, ni metus Vitrum intempestive frangendi à Calore augendo nos abegisset. Iam vero, licet haud inficiemur, in Tabella nostra quædam non ita ad amussim respondere ei, quod forte Lector ex ante memorata *Hypothesi* posset exspectare; Variationes tamen tanti non sunt, quin probabiliter satis adscribi queant tali alicui ἀκριβείας defectui, qualis in curiosis ejusmodi Experimentis vix potest evitari. Verum ut ut sit, donec Experimenta ulteriora me planius edocuerint, non mihi sumam determinare, utrum insinuata Theoria universaliter & præcisè obtineat, vel in Condensatione Aëris, vel in ejus Rarefactione, an minus: cum hîc nonnisi hoc urgeam, quod (utut sit) Experi-

Experimentum jam factum caput rei, cujus gratiâ hoc loco id affero, satis superque probet; cum ex eo clarescat, quod, uti Communis Aër, ad dimidium forte extensionis suæ spatium reductus, duplo circiter fortius, quam prius habebat, Elaterium obtinuit, ita hic tantopere compressus Aër, ulterius in arcti hujus spatij dimidium compactus, Elaterium exinde duplo circiter fortius, quam quod novissime obtinebat, acquisiverit, proindeque quadruplo fortius eo, quo Aër communis est instructus. Nec causa est ulla dubitandi, quin, si nobis præsto fuisset major Hydrargyri copia, & validus admodum tubus, ulteriore inclusi Aëris compressione eo reducere ipsum potuerimus, ut procerioris longe graviorisque *Mercurii* Cylindri pressioni æquiponderasset. Etenim necdum forte quis novit, quam prope capax sit Aër compressionis infinitæ, si vis comprimens ex æquo augeatur. Adeo ut Adversario nostro hîc pateat, Aëris Elaterem, quem adeo vilipendit, non modo resistendo esse ponderi viginti novem, sed in quibusdam casibus plusquam centum digitorum *Mercurii*, idque sine *Funiculi* ipsius adjumento, cujus in hoc nostro casu partes sunt nullæ. Atque ut ostendamus, nos (paulò superius) non inconsulto incumbentis Cylindri *Atmosphærici* pondus, ceu ponderis, ab Aëre incarcerato pressi, partem, memorasse, subjungemus hoc loco, nos curasse, cum Cylindrus *Mercurialis*, in longiore tubi crure, altitudinem centum circiter digitorum attigerat, ut quis ad patens orificium sugeret; ex quo (uti exspectabamus) *Mercurius* in tubo notabiliter ascendebat, Quod insigne *Phænomenon* Examinatoris nostri *Funiculo* adscribi nequit, cum, fatente ipso, non valeat ille *Mercurium* attrahere, si Cylindrus *Mercurialis* viginti novem vel triginta digitos *Mercurii* excedat. Quocirca hanc ejus rationem nos reddemus, quod, pressione Aëris incumbentis ex parte ademptâ per sui in Suctoris dilatatum pectus expansionem, incarceratum Aerem eo ipso potentem redditum sese manifeste dilatandi, *Mercurium*que, ipsum comprimentem, repellendi, donec virium æqualitatem, hinc validus compressi illius Aeris Elater, inde procerus Cylindrus *Mercurialis*, una cum contiguo Aere dilatato, acquirerent.

Iam vero, si iis, quæ hactenus sunt à nobis tradita de Aeris Compressione, nonnullas de spontanea ipsius Expansione Observationes addamus, tanto patebit, melius, quantum *Mercurialium* horum Experimentorum *Phænomena* à differentibus dependeant mensuris virium, quas in Aëris Elatere, pro variis ipsius gradibus Compressionis & Laxitatis est deprehendere. Verum, priusquam hoc aggrediar Argumentum, lubens agnosco, me Experimenta, illa, quæ feceram de Expansionis Aëris mensuratione, ad nullam certam *Hypothesin* reduxisse, quando Ingeniosus ille Dominus *Richardus Townelej* me edocebat, se, ex Physico-Mechanicorum meorum Experimentorum lectione convi-

ctum, causam ejus rei esse Aëris Elaterium, conatum fuisse (& utinam alii Viri Ingeniosi in ejusmodi conatibus exemplum ejus imitarentur) supplere, quod ego omiseram, reductionem scilicet ad exactam æstimationem, quantum virtutis Elasticæ Aër suâ sponte dilatatus amittit, secundum mensuras suæ Dilatationis. Adjiciebat, se cœpisse, quæ ipsi in hanc rem occurrerant, consignare in quadam Dissertatiuncula, cujus mihi postea monstrare initium voluit, quod debitum in me cupidinem ciet, ut ad finem perducatur. Verum, cum nec sciam, nec (ob magnam domiciliorum nostrorum intercapedinem) mihi nunc sit commodum inquirere, num ipsi visum sit, Dissertationem suam nostræ Appendici annectere, vel seorsim, vel plane non, in publicum emittere; cumque necdum, quod quidem sciam, commoda Vitra obtinuerit, Tabulam ullatenus accuratam Decrementi virium dilatati Aëris conficere: præsens institutum nostrum nos allicit, eam, quæ sequitur, Lectori exhibere, in qua ab eodem Viro juvabar, cujus, ceu Scripti de Rarefactione Autoris, mentionem faciebam Capite prægresso: quem propterea hac occasione commemoro, quia, quando primum me audiebat, de Domini *Towenlei* suppositionibus circa proportionem, secundùm quam Aëris Elaterium per Dilatationem minuitur, verba facientem, mihi significabat, se anno præcedenti (nec diu post Tractatus mei *Pneumatici* publicationem) Observationes in eandem sententiam fecisse, quas bene satis cum Domini *Towenlei* Theoria consentire agnoscebat: & similis erat cum eadem consensus quorundam Experimentorum (ut eorum Autori mihi significare placuit) circa idem tempus à Nobilissimo illo Philosopho, & Illustrissimo Mathematico, Vice-Comite *Brounkero*, factorum, ex cujus ulterioribus in hanc rem Inquisitionibus, siquidem iis vacare per negotia ipsi licuerit, harum rerum Curiosi vere accurata sibi possunt polliceri.

Tabula

Tabula de Rarefactione Aëris.

A	B	C	D	E
1	$00\frac{0}{0}$	Subſtractum à $29\frac{3}{4}$ remanet	$29\frac{3}{4}$	$29\frac{3}{4}$
$1\frac{1}{2}$	$10\frac{5}{8}$		$19\frac{1}{8}$	$19\frac{5}{6}$
2	$15\frac{3}{8}$		$14\frac{3}{8}$	$14\frac{7}{8}$
3	$20\frac{2}{8}$		$9\frac{4}{8}$	$9\frac{11}{15}$
4	$22\frac{5}{8}$		$7\frac{1}{8}$	$7\frac{7}{16}$
5	$24\frac{1}{8}$		$5\frac{5}{8}$	$5\frac{19}{20}$
6	$24\frac{7}{8}$		$4\frac{7}{8}$	$4\frac{23}{24}$
7	$25\frac{4}{8}$		$4\frac{2}{8}$	$4\frac{1}{4}$
8	$26\frac{0}{0}$		$3\frac{6}{8}$	$3\frac{23}{32}$
9	$26\frac{3}{8}$		$3\frac{3}{8}$	$3\frac{11}{36}$
10	$26\frac{6}{8}$		$3\frac{0}{0}$	$2\frac{39}{40}$
12	$27\frac{1}{8}$		$2\frac{5}{8}$	$2\frac{23}{48}$
14	$27\frac{4}{8}$		$2\frac{2}{8}$	$2\frac{1}{8}$
16	$27\frac{6}{8}$		$2\frac{0}{0}$	$1\frac{64}{55}$
18	$27\frac{7}{8}$		$1\frac{6}{8}$	$1\frac{47}{72}$
20	28		$1\frac{6}{8}$	$1\frac{9}{86}$
24	$28\frac{2}{8}$		$1\frac{4}{8}$	$1\frac{23}{96}$
28	$28\frac{3}{8}$		$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{18}$
32	$28\frac{4}{8}$		$1\frac{2}{8}$	$0\frac{119}{128}$

A Numerus æqualium ſpatiorum in ſummitate tubi, qui continebat eandem portionem Aëris.

B. Altitudo Cylindri *Mercurialis*, qui una cum incluſi Aëris Elatere æquiponderabat preſſioni *Atmoſphæræ*.

C. Preſſio *Atmoſphæræ*.

D. Complementum B. ad C, exhibens preſſionem ab incluſo Aëre ſuſtentatam.

E. Quanta eſſe debebat illa preſſio ſecundum *Hypotheſin*.

Ad

Ad dilucidandum hoc de debilitata expansi Aëris virtute Experimentum, præter rem non erit, particularia quædam notare, præcipuè quæ faciendi Experimenti modum spectant. Id vero (ob causas nuper memoraras) super scala collustrata fecimus, adhibitâ capsulâ papyro obductâ, ad dilabentem forte *Mercurium* recipiendum. Atque quia Vasorum ejusmodi, qualia in Experimento *Torricelliano* solent adhiberi, usus, immanem exacturus esset, & in paucis locis vix parabilem. *Mercurii* copiam, tubo Vitreo sexpedalis circiter longitudinis utebamur; id quippe, *Hermeticè* ad unam extremitatem sigillatum, nostro instituto æquè serviebat, acsi Experimentum in *Dolio*, vel Scrobe, septuaginta digitos alta, fecissemus.

Secundò, In promtu etiam habebamus gracilem tubum Vitreum, calami Cygnei circiter amplitudinis, & utrinque patulum; juxta cujus longitudinem strictus Chartæ lemniscus, in digitos & octonas digiti partes divisus, erat agglutinatus.

Tertiò, Gracili hoc tubo, in tubum majorem, *Mercurio* fere repletum, intruso, Vitrum intumescentiam ejus ad summitatem tubi juvabat, *Mercurius*que, ad inferius tubi orificium subintrans ipsum implebat, donec Hydrargyrum, in eo inclusum, eandem præterpropter cum circumstantis in tubo *Mercurii* superficie planitiem obtineret.

Quartò Relictâ, quantum poteramus proxime conjicere, parte tubi gracilis, digito tantillum majori supra stagnantis *Mercurii* superficiem, proindeq; eo non repletâ, prominens orificium sigillatoriâ Cerâ fusâ diligenter erat obthuratum; ex quo tubum aliquantisper missum faciebamus, ut Aër, calore Ceræ nonnihil dilatatus, rursum frigefactus ad solitam suam densitatem reduceretur. Tum vero, supradicti lemnisci Chartacei adminiculo observabamus, annon tantillum magis vel tantillum minus digito Aëris inclusissemus; atque in alterutro casu errorem corrigere tenebamur parvulo foramine, calente acu in cera facto, & postmodum rursus obthurato;

Quintò, Justo sic Aëris digito incluso, gracilem tubum pedetentim sublevabamus, donec Aër ad usque digitum, sesquidigitum, digitos duos, *&c.* esset dilatatus, inque digitis & octonis partibus longitudinem Cylindri *Mercurialis* notabamus, qui, ad quemlibet gradum expansionis Aëris, supra stagnantis in tubo *Mercurii* superficiem impellebatur,

Sextò, Finitis Observationibus, mox Experimentum *Torricellianum* in supradicto magno, sex-pedalis longitudinis, tubo faciebamus, ut Cylindri *Mercurialis* altitudinem, pro ista particulari die & hora nosceremus: quam altitudinem 29 $\frac{3}{4}$ digitorum reperiebamus.

Septimò, Observationes nostræ, juxta hunc modum factæ, Tabulam præcedentem nobis suppeditarunt, in qua forte reperta non fuisset differentia

differentia hic conſignata inter vim Aëris, ad duplum priorum ipſius dimenſionum expanſi, & quanta præciſe iſta vis eſſet ſecundum *Hypotheſin*, niſi digitus Aëris incluſus Acceſſionem aliquam, durante Experimento accepiſſet: de quo cum ex modo dicta differentia nobis ſuborietur ſuſpicio, tubum Hydrargyro rurſus immergendo, deprehendimus, incluſum Aërem circiter octonæ partis dimidium ſe dilataſſe, quod ex Aëris quibuſdam bullulis *Mercurio*, in tubo ſtabulanti, inhærentibus, proceſſiſſe conjectabamus. (Adeo proclive eſt, in Experimentis tam curioſis ni ἀκρίβειαν delinquere!) Rem etiam experti fuimus cum duodecim digitis Aëris, ad dilatationem concluſi; verum ingratis quibuſdam Avocationibus à premendis iſtis Experimentis præpediti, alibi (Deo dante) ex aliis Notis & Experimentis aliis quaſdam Tabulas accuratas circa hanc materiam conſignabimus: quibus forte juvabimur ad quid certi ſtatuendum, ſpectandane ſit *Atmoſphæra* (uti fieri ſolet) ceu limitata ac circumſcripta Aëris portio; an vero ſtrictiori ſenſu, quam prius, *Atmoſphæra* & *Aerea pars* mundi pro terminis quaſi æquipollentibus ſint accipiendæ: an denique alia quædam ſignificatio voci *Atmoſphæra* ſit largienda, Extenſionis & Finium ejus reſpectu, (quoad quippe Elaterium & Pondus ejus, non illa per hæc Experimenta in dubium vocantur, ſed evincuntur.) Sed hæc, ut diximus, ad *Appendicem* noſtram referre libet, & eouſque conſuetum noſtrum de *Aëre* & *Atmoſphæra* loquendi modum retinere.

Interim (ut ad Experimenta noſtra ultimo memorata revertamur) præterquam quod tantilla variatio, magna ex parte, imputari poſſit difficultati hujuſcemodi Experimenta exacte faciendi, & partim forte alicui in tubi Cavo, vel in ipſa etiam Vitri craſſitie inæqualitati, præter hoc, inquam, proportio inter diverſas incluſi Aëris, non dilatati & dilatati, preſſiones, maxime quando inſignis erat Dilatatio, (quando enim Aëre nonniſi ad quadruplum prioris ſuæ extenſionis intumeſcebat, Cylindrus *Mercurialis*, etſi viginti tres fere digitos altus, nonniſi quadrante digiti ab ea differebat altitudine, ad quam juxta ἀκρίβειαν Mathematicam debebat decedere) proportio, inquam, ſatis cum eo congruebat quod ad ſuggerendam hancce ſuper tota materia cogitationem poſſit exſpectari, videlicet, Quod, ſive tradita *Hipotheſis* exacte obtineat, ſive non (de eo enim, ut ſupra dixi, nil auſim fidenter determinare, donec penitius rem expenderem) attamen *cum* digitus Aëris, quando primum includebatur, non cum alia preſſione includeretur, quam ea, quam ab incumbentis Aëris pondere obtinebat, nec magis comprimeretur, quam reliquus Aër, quem ſpirabamus, & in quo movebamur? *cum*que etiam hic digitus Aëris, ad duplum priorum ejus dimenſionem expanſus, potis eſſet, Cylindri *Mercurialis*, quindecim circiter digitos alti, ope, ponderi *Atmoſphæra* æquiponderare,

 quod

* Aggregatum scilicet ex Aere & Mercurio quindecim digitorum.

* quod ipsum, externi Aëris pondere super *Mercurium* stagnantem gravitante, sursum in tubum impellere & sustentare valebat plus quam viginti octo digitos *Mercurii*, quando internus Aër ex insigni illius expansione minus debilitatum habebat Elaterem ad ullam, quæ *alicujus* esset *momenti* (dico, *alicujus momenti*, quippe necdum fuit adeo dilatatus, ut non *aliquam* exerceret) resistentiam faciendam: *cum*, inquam, hæc ita se habeant, patet, liberum hunc nostrum Aërem ferè tam fortiter comprimi à pondere incumbentis Aëris, ac comprimeretur à pondere Cylindri *Mercurialis*, viginti octo vel triginta digitos alti; proindeque in eo laxitatis & libertatis statu non esse, quem vulgo fingere solemus; & Agentis cujusdam Mechanici ad instar operari, cujus Virtutis decrementum strictiorem obtinet proportionem ad ipsius incrementum dimensionis, quam hactenus fuit animadversum.

Non est mihi nunc immorandum pluribus enarrandis Considerationibus, quæ in prægressas de Aëris Compressione & Expansione Observationes possent institui: partim quod vix devitare potuimus aliquam in tradenda parte Historica prolixitatem, partim quod autumo, satis jam nos dixisse ad id, quod instituti nostri erat, ostendendum; videlicet, ad solvenda *Phænomena Hypothesi* Adversarii nos nequaquam *indigere*: quod quandoquidem evicimus, non parvi id esse in præsenti controversia momenti, patebit ei, qui secum reputaverit, duo primaria, capita, quæ eruditum nostrum Examinatorem ad rejiciendam nostram *Hypothesin* inducebant, esse, Naturam horrere *Vacuum*, &; quamvis *Pondere* aliquo & *Elatere* sit instructus Aër, ea tamen ad nota *Phænomena* explicandum non sufficere, proindeque ad *Funiculum* ejus esse confugiendum. Iam vero, uti supra vidimus, eum non tam solidè refellisse, quam fidenter rejecisse *Vacuum*, ita nunc planum fecimus, Elaterem Aëris parem esse majoribus rebus præstandis, quam quas ipsi adscribere ex nostra *Torricellianorum* & Machinæ nostræ Experimentorum Explicatione tenemur. Quare, cum, præter varias difficultates, quæ *Hypothesin* à nobis impugnatam gravant, eamque inprimis, quod vix, si utlatenus quidem, est intelligibilis, addere possimus, quod *non* est *necessaria*, polliceri nobis audemus, ejusmodi Lectores, qui non abripiuntur sua erga *Aristotelem* Scholasque *Peripateticas* veneratione, vix esse rejecturos *Hypothesin*, quæ, præterquam quod intellectu est facilis, jam quoque est probata *sufficiens*, solummodo ut Dogma amplectantur, quod ejusmodi supponit Rarefactionem, & Condensationem, qualem complures præclari Naturæ Consulti repudiarunt, eo quod intelligi non posset, etiam tunc, quando nullus alius modus ipsis erat cognitus (qui quidem esset probabilis) ad *Phænomena*, per ipsam explicari sueta, solvendum.

PARS

PARS III.

In qua objectionibus, adversus Domini Boylii *Explicationes particularium Experimentorum allatus, respondetur.*

Atque jam ad tertiam & postremam Defensionis nostræ partem pervenimus; in qua expendendum nobis, quid Examinatori nostro visum fuerit, adversus nonnulla Tractatûs nostri *Physico-Mechanici* loca objicere. Verum quamvis hæc videatur sola Pars, cujus mea speciatim intersit; eam tamen, si non brevissimam, facillimam saltem pensi nostri partem forte deprehendemus: *partim*, quia non excipit Autor noster contra Experimenta ipsa, prout nos ea tradidimus, (quod ipsum ab Adversario, qui in quibusdam locis de iis loquitur ceu testis oculatus, non est spernendum testimonium, materiam facti recto fuisse traditam:) *partim* vero quoniam diversa sunt Experimenta, quæ, una cum ipsorum Explicationibus, consultum judicavit Examinator intacta relinquere, proindeque nobis, ut idem faciamus, concedit: *partim* denique, quia (quoad nonnulla ex experimentis istis, in quæ animadvertit) non sibi sumit ostendere, Explicationes nostras perperam inde deductas, vel Principiis nostris incongruas esse; sed tantum, posse vel melius vel æquè bene *Phænomena* ex *Hypothesi sua* explanari, cujus veritatem se demonstrasse supponit, una cum falsitate nostræ, in reliquis Libri sui partibus, imprimis tertio, quarto, & quinto Capitibus. Adeo ut, post jam dicta ad vindicandam, quam tuemur, *Hypothesin*, & ad rumpendum Autoris nostri *Funiculum* commentitium, nobis opus haud erit, datis ejusmodi occasionibus, particulares ejus Assertiones & Explicationes examinare. Cujus moniti (sic spes est) Lectòr dignabitur recordari, & hoc pacto multæ repetitionis supervacaneæ molestiam sibi & nobis prævertere. Quare, illum hoc facturum statuentes, haud immorabimur examinandis primo & secundo Corollariis, quæ, Capite decimo septimo, *Recipientis* nostri per Antliam nostram evacuandi modo annecti: nec quidquam ad tertium & ultimum ipsius Corollarium diceremus, nisi quod ex re ducimus Lectorem rogare, ut notat, quod secundum ea, quæ isto loco docet, Quo amplius Aër rarefit, eo fortius se valeat contrahere.

Defensio primi & secundi nostri Experimenti.

Atque, ut jam ad Caput ejus decimum octavum progrediamur, cui Titulum præfigit *De Experimentis Boylianis*, reperienus juxta id, quod nuper notabamus, ipsum contra primum Experimentum nihil objicere, nisi quod, si quis digitum suum foramini Valvæ, Aëre extantlato,

applicuerit, Expertor ſentiet cum dolore ſuo *Embolum* non introrſum *trudi* ab Aëre externo, ſed, quemadmodum digitus, ab interno introrſum *trahi*. Verum hoc *Phænomenon* de digiti intruſione in Cavitatem, ubi nullam reperit reſiſtentiam, cum jam ſupra, juxta *Hypotheſin* noſtram, fuerit explicatum, opus non erit noſtram de eo Explicationem repetere: quamvis hoc *Phænomenon*, perperam intellectum, Adverſario noſtro complures ex ſequentibus ipſius Animadverſionibus, quin & magnam partem Libri ejus, ſuppeditaverit. Similiter Objectio ipſius contra ſecundum Experimentum, cum ſit ejuſdem cum ea, quæ in primum afferebatur, ingenii, nonniſi reſponſionem eandem requirit: non enim id caſum variat, quod ad hoc Experimentum adjicit, *Hoc eſſe diſcrimen manifeſtum inter Preſſionem & Suctionem, quòd Suctio efficiat hujuſmodi adhæſionem, Preſſio autem minimè*; cum hoc dicere, nil ſit niſi affirmare, non probare.

Tertium Experimentum.

Id, quod Autor noſter contra Experimentum tertium it exceptum, debuiſſet enunciaſſe intelligibilius. Etenim cum de ſermone, in quo plura trado particularia, dicat ſolummodo, *Nullatenus ſatisfacit, ut legenti conſtabit*; nolim adeo eſſe in Lectorem injurius, ut ſuſpicer, ipſum hanc Aſſertionem probatione caſſam pro Confutatione rationali accepturum; imprimis cum, tertio illo Experimento recogitato, nil inveniam, quod cum mea non congruat, utut diſſentiat ab Adverſarii *Hypotheſi*. Verum, ut Explicationem illam expendamus, quam in locum ſubſtituit Doctrinæ noſtræ, quam rejicit, eam his verbis tradit; *Hoc quoque Experimentum Principiis noſtris optimè convenit: cum enim per iſtam Emboli depreſſionem Aër in cavitate brachii incluſus ſeparetur ab eodem brachio, deſcendatque ſimul cum Embolo (uti, de Aqua ſimul cum Argento Vivo deſcendente, Capite decimo tertio vidimus) fit, ut in tota illa depreſſione novæ ſemper ab Aëre illo deſcendente ſuperficies diripiantur ſimul, & extendantur, ut ibidem de Aqua eſt explicatum: Cùm itaque æquè facilè diripiantur & extendantur hujuſmodi ſuperficies in fine depreſſionis, ac initio; mirum non eſt, quod eadem utrobique ſentiatur deprimendi difficultas.*

Quo ipſo, licet impugnare ſibi proponat iſtam tertii Experimenti partem; quam non ipſius, ſed eruditorum quorundam *Vacuiſtarum* Opinioni opponebam: attamen (ne memorem, ipſum videri perperam nonnihil ſententiam meam intellexiſſe) nihil omninò ad meam contra ipſos illationem enervandam affert, ſed, ejus loco, ſuæ ipſius Opinionis defenſionem proponit, quæ veritatem ſupponit infirmitatæ ejus *Hypotheſis*, atque vel non ſatisfacit, etiam juxta ipſam, vel certè diſconvenit cum eo, quod ipſe paulo ante nos docuit. Manifeſtum enim eſt, quo magis

magis Embolus est depressus, eo magis exhaustum esse Aëre Cylindrum. Et in tertio ejus Corollario (quod nuper cupiebamus à Lectore observari) de Aëre in *Recipienti* loquutus, (idemque casus est de Aëre in Cylindro) pluris quam semel affirmat, *Eò magis extendi ac rarefieri Aërem relictum, quò plus indè exhauritur, majoremque proindè acquirere vim sese contrahendi.* Cum hic nobis persuasum eat, pauxillum illud Aëris interni, in Obstructorii brachio inclusi, *tam* fortiter Embolum retrahere, sive, quod in casu nostro idem est, depressioni ipsius resistere quando Embolus etiamnum prope abest à Cylindri summitate (proindeque quando inclusus Aër nonnisi parum est dilatatus) *ac* quando eodem Embolo ad inferiorem Cylindri partem detruso, eandem remanentis Aëris portionem permulto magis distendi necessum est.

Quartum Experimentum.

In Experimento quarto, de intumescentia Vesicæ ad ambientis Aëris remotionem, servataque remotionis istius proportione, Autor noster nihil objicit contra Explicationem de ipsa à nobis allatam, tribuentibus eam Elaterio Aëris in Vesica inclusi, ipsumque, prout ambientis Aëris pressio debilitatur, distendentis: at conatur id etiam explicare modo suo, cui ait hanc circumstantiam aptissimè congruere, quod remanente in *Recipiens* Aëre externo, Vesica statim detumescit; siquidem (inquit) per hujusmodi externi Aëris ingressum laxatur Aër internus, quo Vesicæ latera ab invicem extrorsum trahebantur. Quæ explicatio sitne genuina magis, quam nostra, (quæ Vesicæ detumescentiam pressioni Aëris, in *Recipiens* intromissi, tribuit) Lector judicet, qui pensitavit quæ supra adversus examinatoris *Funiculum*, ejusque ad Aërem admissum Relaxationem, objecimus.

Quoad rationem porro ab ipso adjectam, Quare Vesica perforata non sic intumescat, nimirum, quod per minimum quodvis foraminulum inclusus Aër à rarefacto Aëre ambiente exsugatur; Lectori, partium non studioso, expendendum relinquimus, utra harum genuina magis sit Explicatio; nostrane (adversus quam nil, quod objiciat, habet) an ipsius, ad quam dilucidè explicandam tenetur (juxta ea, quæ supra notavimus contra *Funiculum* ejus disputantes) nobis ostendere, cujuscemodi sint illi *Funiculi*, qui licet, juxta ipsum, firmiter annexi interno parieti *Recipientis* atque *superficiei* Vesicæ, necessum est præcisè æquè fortiter unum trahant ac alteram, ad quantumvis se exporrigant extra Vesicam longitudinem, comparate ad istos, qui intra Vesicam ita trahunt, ut ejus parietum diductionem impediant. Experientia quippe monstrat, rugas in perforata Vesica, quasi nulla omnino esset tractio, remanere.

Ac licet posset describere, quo pacto ejusmodi queat *Funiculus* contexi,

texi, nostra tamen Explicatio hoc probabilitatis gradu illam, quæ ab ipso affertur, superat, Quod, cum ipse non neget; Aërem esse Elatere & Pondere instructum, uti nos negamus, *Funiculum* ipsius aliam habere existentiam, præter imaginariam, cumque ipse agnoscat Aërem Vesicæ circumjectum Machinâ exhauriri; ut ostendamus Nos, nihil requiri eo amplius, proindeque haud esse necessarium *Funiculum* ad parietes Vesicæ diducendum; confirmare Explicationem nostram possumus supra memorato ingeniosi *Paschalii* Experimento qui, flaccidum Harpastum à radice ad cacumen celsi Montis secum ferens, idipsum deprehendit intumescere pro ascensus sui ratione, proque decremento ponderis pressionisque Aëris ambientis, similiterque, prout descendebat, rursum detumere. Nec tamen hoc in casu recurrendum est ad Aeris vi rarefacti *Funiculum*, ad Harpasti latera quaquaversum diducendum. Verum, utut suam defenderit Explicationem Examinator, suffecerit nobis, nihil ipsum adversus nostram objecisse.

Quintum Experimentum.

Contra causam, quam circa quintum Experimentum assignamus, nihil quoque objicit; nisi quod Vesicæ rupturam vi contractivæ Aeris in Recipiente rarefacti adscribit. Quocirca, Lectorem ad illud remittentes quod jam de proximo Experimento diximus, cum Autore nostro sextum septimumque, cum quibus ipsi lis non est, prætermittemus, & ad octavum progrediemur.

Octavum Experimentum.

Hoc est illud, in quo narramus, Vitrum quoddam *Recipiens*, non globulare, fuisse diffractum per maximæ partis Aëris interni exhaustionem, quâ debilitata ejus pressio reddebatur impar infractæ externi Aëris pressioni resistendæ. At hanc Explicationem animosè rejicit Examinator his verbis; *At profectò non videtur credibile; mollissimum hunc Aërem tam vehementer Vitrum (tantæ præsertim crassitudinis, quanta ibidem dicitur) undique sic comprimere, ut illud perfringat.* Quasi magis esset credibile, paululum Aëris inclusi (qui, juxta eum, tot gradibus est rarior, quam communis) potentius in Vitrum agere, quam Aërem externum, quam ipse fateretur Corpus esse grave, quique non modo à superficie Terræ ad celsissimorum Montium verticem porrigitur, sed qui (uti non improbabiliter argui ex eo potest, quod alibi tradidimus) accumulari, nihilo, quod sciamus, in contrarium obstante, super *Recipiens* potest aliquot centenûm milliarium altitudinem, quinimo ad nescio quot millenûm milliarium, si modo *Atmosphæra* non sit limitata Aëris portio, sed ad parem cum ipso altitudinem exporrigatur.

Quoad Explicationem, quam substituit hisce verbis; *Verius itaque*

respondetur, ideò sic fractum esse illud Vitrum, quia per exhaustionem illam latera ejus vehementius sint attracta, quàm ut, ob figuram illam resistendo minùs idoneam, resistere potuerint. Cum enim inclusus Aër lateribus Vitri firmissimè adhæreat, nihil aliud erit, Aërem illum sic exhaurire, quam satagere, latera Vitri introrsùm flectere: ex eo, quod jam asseruimus de *Funiculo*, Lector facile intelliget, quid sit respondendum. Nec ullam nobis viam hic ostendit Autor noster, quâ fiat, ut imaginaria ejus fila adeo tenaciter Vitri hæreant lateribus, ut introrsum ea trahant, non obstante illâ resistentiâ, quâ ob compactam Corporis texturam frangi renituntur.

*Vide Part. 2. cap. 5.

Nonum Experimentum.

Explicationem nostram Experimenti non excipit valde duriter; eâ quippe breviter recitatâ, Objectionem suam adversus eam ita proponit; *Sed profectò nimis longè videtur hoc à veritate recedere; potestque vel indè solùm refutari; quia, si tanta sit pressura Aëris, sic per tubum illum in phialam descendentis, ut ipsam phialam perfringat, deberet profectò inclusam Aquam cui immergitur ille tubus, valde quoque ante fractionem phialæ commovere, bullulasque in eadem excitare, &c. ut constat, si quis, insufflando per illum tubulum, Aquam vel mediocriter sic premat. At certum est, Aquam antequam frangatur sic phiala, nec tantillum moveri; ut experienti constabit.*

Verum, fateor ego, me, his omnibus nequidquam obstantibus, existimare, Explicationem nostram magis esse veram, quam ab Autore nostro bene perpensam. Aqua enim in phialam, quæ frangebatur, infusa erat (ut clarè indicatur in principio Narrationis nostræ) ex consilio speciali (complura equidem alia in Machina nostra experiebamur, non adeo cum immediato respectu ad Elaterem Aëris, quam ut ejusmodi Experimenta in aliis quibusdam Scriptis nostris in rem vertamus.) Atque hinc, in secundo Actu, in eodem Experimento à nobis commemorato, Aqua omittebatur. Verumtamen hæc Aqua, Vitri lateribus pressioni *Atmosphæræ* expositis, totam istam pressionem sibi habebat incumbentem ante evacuationem *Recipientis*; adeo ut nullo hujusmodi opus esset novo Aëris insufflatu, ut Autor noster imaginatur, ad efficiendam phialæ fractionem, cum in rem illam satis esset pressionem adversus *superficiem* ejus convexam per *Recipientis* exhaustionem fuisse sublatam, pressione contra *superficiem* concavam tantâ remanente, ut unquam ante. Quapropter non est nobis opus penitus negare quod dicit Examinator; Quod, *licet clausus supernè fuisset tubulus ille, eodem tamen modo fracta sine dubio fuisset phiala.* Etenim, cum in ejusmodi casibus Aer (ut sæpè docuimus) concluditur cum tota *Atmosphæra* pressione sibi innitente, æque *fere* facile potis est Vitrum frangere, quam si esset apertum,

Atque

Atque idcirco in Experimento tricesimo sexto commemoramus Vitri tenuis, *Hermetice* sigillati, fractionem, ad recessum Aeris ambientis. Attamen, quam audacter etiam loquatur noster Autor, visum fuit mihi Particulam *fere* inserere, quod in tricesimo nono Experimento observaremus, tenues ejusmodi phialas (& crassæ nolunt frangi) ad ambientis Aeris remotionem pati solere aliquantulum diductionis, quâ Aeris in phiala Elaterium posset in aliquibus casibus (in *aliquibus* dico) eousque debilitari, ut eam frangere non valeat, nisi à pressione *Atmosphæræ*, quacum habet commercium, quæque ipsi incumbit, juvetur. Insuper, quando phiala incipit actu frangi, tam urgens externi Aeris, super cedentem intra phialam Aerem, pressio juvare possit ad Vitri partes vehementiùs disjiciendum.

Cum omnia Experimenta, à nono ad decimum septimum exclusive, Examinator noster linquat illibata, nos una cum ipso ad Considerationem decimam septimam pergemus.

Experimenti decimi septimi Defensio.

In hoc commemoramus, quomodo, cum faceremus Experimentum *Torrecillianum*, stagnantem *Mercurium* una cum tubo, & suspenso Cylindro *Mercuriali* (viginti novem circiter digitorum) in *Recipienti* nostro incluserimus, ut, Aëre ad libitum exhausto rursusque super stagnantem *Mercurium* intromisso, proindeque pressione ejus debilitatâ & auctâ, clarius evinceremus, quam Experimentis hactenus factum, suspensionem Cylindri *Mercurialis*, ejusque altitudinem, à majori minorive Aëris pressione dependere. Verum, adversus nostram Explicationem hujus Experimenti, (cui feliciter cecidit, multos convicisse Viros ingeniosos, iisque fecisse satis) Examinator nihil particulare objicit, ad suum *Funiculum* etiam hic confugere contentus. In duas tamen ex nostris Observationes visum ipsi fuit animadvertere.

Prior est, Quod licet Hydrargyrum *Recipienti* esset modo nuper dicto inclusum, illud tamen suspensum non descendisse; unde cum dixisset, me inferre, illud jam sustentari non ab *Atmosphæræ Æquipondio*, sed ab *Elaterio* Aëris in *Recipiente* inclusi; ipse hoc duntaxat subjicit, *Sed Rectius sanè infertur Cylindrum illum nihil ibidem anteà præstitisse.* Verum, annon hoc sit *dictum gratis*, Lectori colligendum ex eo permittimus, quod supra in secunda hujus Defensionis parte de Aëris Elaterio disseruimus, inprimis ex illo Experimento, unde liquet, Elaterium istud *posse* aliquandò multo altiorem *Mercurii* Cylindrum sustentare.

In *posteriori* Observatione, cujus mentionem facit ex nostris, compendi facit Explicationem nostram de *Mercurii* in tubo descensu & adscensu per debilitatum roboratumque Aeris Elaterium. Verum, haud vituperatâ nostrâ Principii istius ad *Phænomena* applicatione, ait, Satis se jam

jam refutasse Capite quarto Principium ipsum, (quod quam recte præstiterit, jam vidimus) proindeque ipse de hac re sic philosophatur: *Dico igitur*, (inquit) *Argentum per illam exhaustionem sic in tubo descendere, quòd deorsùm trahatur ab Aëre, qui incumbit Argento restagnanti: siquidem incumbens ille Aër jam per exhaustionem valde rarefactus & extensus, sese vehementer contrahit, & contrahendo conatur etiam subjectum sibi Argentum restagnans è vasculo elevare, unde fit, ut (Argento illo restagnante minus jam gravitante in fundum sui vasculi) Argentum, quod est in tubo, descendat, ut per se patet. Adeoque mirum non est, quòd, ingrediente posteà Aere externo, rursùm Argentum ascendat, cùm per illum ingressum vis illa, sic elevans Argentum restagnans, debilitetur.* At, hæc Explicatio cum supponat *Funiculum*, quem jam ostendimus esse fictitium, Lector facile colliget, quid de illa sit judicandum, ex iis, quæ jam tradita fuere. Quare id duntaxat subjiciam, istâ Explicatione, si admitteretur, rationem solummodo reddi istius partis Experimenti nostri decimi septimi, quæ Hydrargyri infra usitatam altitudinem descensum, ejusque ad ipsam readscensum spectat. Sed, quoad id, quod aliquanto plus Aëris in *Recipiens* intrudendo, *Mercurium*, ad insigniorem, quam sustentari in Experimento *Torricelliano* solet, altitudinem impulimus, fateor, me non capere eam, quam de eo rationem reddit *verbis sequentibus* (quæ immediatè iis subnectit, quæ ex ipso novissimè recitavimus, quæque totum id absolvunt, quod ad insigne hoc *Phænomenon* explicandum adhibet:) *Atque hinc etiam redditur ratio alterius, quod ibidem quoque notatur; nempe, quòd per violentam intrusionem Aeris externi in Recipientem ascenderet Argentum notabiliter supra digitos 29½. Nam sicut per extractionem Aeris Argentum infra stationem detrahitur; sic etiam per intrusionem novi supra eandem elevabitur,* Etenim hoc loco non video, ipsum non potius rem facti repetere, quam ullam, quo modo perficiatur, rationem reddere. Ac si quis in ipsius gratia dicat, juxta ejus Principia argui posse, ad Aëris adventitii in restagnans Hydrargyrum pressionem, *Funiculum* in tubo, qui antea attrahere non valebat ultra digitos 29½ jam valere id attrahere altius; Rogo, ex qua causa novus hic Aër ita adversus *Mercurium* restagnantem premat, eumque, qui est in tubo, impellat, sustentetque? Non id fieri dices ex ejus Pondere; tantum quippe *Mercurii*, ac potest ita supra solitam stationem sursum impelli, plurimis vicibus ponderabit amplius, quam Aër in *Excipulum* intrusus. Quare restat, additum Aërem *Mercurio* addito, vi sui Elateris, æquiponderare. Ac, si etiam expendamus, dubitandi rationem nullam esse (reputantes inprimis id, quod supra tradidimus, facto Experimento de compressi Aëris vi ad sursum impellendum *Mercurium*) nos, in vasis nostri fracturam fuissemus veriti, intrudendo plus Aëris in *Recipiens*, impellere eum sursum potuisse ad tubi summitatem, ibique

ſuſpenſum tenere, vix negabimus, quod, ſuppoſito, eſſe non poſſe *In Rerum natura* talem *Funiculum*, qualis eſt noſtri Examinatoris, ſolius Aëris incumbentis preſſio ſufficiens futura ſit reſpondenti *Mercurii* Cylindro ſuſtentando; quodque ſine ulla attractione reſtagnantis Hydrargyri per Aëris violenter diſtenti *Funiculum* in *Recipiente*, Argentum in tubo in qualibet altitudine, majori minorive, ſuſtentari queat, modo triginta digitos excedat, ex ea ſolum cauſa, quod pondus ejus præciſe valeat contigui Aëris preſſioni æquiponderare.

Neſcio, annon addere mihi fas ſit (ut ægrè me omittere teſter, quod aliqui exiſtimare poſſint pro Adverſario meo facere) dici in Examinatoris gratiam poſſe, ipſo nobiſcum paginâ undecimâ agnoſcente, vim in Aëre recuperandi debitam ſibi extenſionem, ſi quando in minorem redactus fuerit locum, quam ejus diſpoſitio poſtulat? ſolvi ex hoc Principio poſſe *Phænomena*, de quibus lis eſt, dicendo, Aërem *Recipiente* violenter compreſſum, recentis Aeris in idem vas intruſione, ſuo expanſionem ſuam debitam recuperandi conatu premere *Mercurium* reſtagnantem, aliquidque illius ſurſum in tubum impellere. Verum hæc Explicatio, licet cum eo conveniat, quod Autor noſter docet in loco, à Notis in Experimentum noſtrum decimum ſeptimum, de quo nunc diſceptatur, valdè diſtanti; mihi tamen hactenus non liquet, quomodo ex eo, quod ab ipſo affertur in his Notis, *Phænomeni* ratio reddatur, uti particula *Hinc* eam indicat. Alias vero opus mihi non eſt de hac Explicatione litigare, cum, abſque recurſu ad *Funiculum* ad *Mercurium* additum ſuſtentandum, *Phænomeni* ſolutio ex eodem datur Principio, quod à me adhibetur.

Experimentum decimum octavum.

Examinator noſter in ſua in Experimentum decimum octavum Animadverſione, recitatatâ meâ conjecturâ de cauſa, cur Cylindrus *Mercurii* tempore Hyemali in tubo aſcenderit deſcenderitque, aliquando imitando adſcenſum & deſcenſum Aquæ in Thermoſcopio, ſubinde tamen contrarium plane præſtando, ſubjungit, Experimentum hoc ſatis valide impugnare Cylindri illius *Atmoſpherici Hypotheſin*, clareque oſtendere, Argentum ab eo minimè ſuſtentari; *Nam* (inquit) *ſi hic ab eo ſuſtentatum fuiſſet debuiſſet potius frigidiore tempore aſcendere, quàm deſcendere, eò quòd Aër tunc multò denſior eſſet & gravior. Itaque non ſuſtentatur Argentum ab Aëris æquipondio, ut aſſeritur.* Atque eodem Argumento concludit, neque Argentum per Aëris Elaterium ſuſtentari. Verum in ſuis in hoc Experimentum Animadverſionibus nimis fuiſſe videtur ad reprehendendum proclivis; neque enim Conjecturam meam bene refellit, nec vel ſpecioſam ullam in ejus locum ſurrogat. Et quoad Objectionem ejus ſic reſpondeo.

Primò,

Primò, Eam non concludere: quia, uti interdum *Mercurius* in tubo ſurgebat calidiori tempeſtate, & ſubſidebat frigidiori; ita aliis temporibus aſcenſum potius & deſcenſum Aquæ in Thermoſcopiis æmulabatur.

Secundò, Licet verum ſit, Frigus ſolere hanc vel illam Aëris portionem condenſare, Aëriſque portionem reddi poſſe Condenſatione ponderoſiorem; id tamen ambientis Aëris fit reſpectu, qui ſuam retinet laxitatem, in quo Aër condenſatus ponderatur. Sed necdum probavit Autor noſter, quod ſi frigus hyemis incumbentem *Atmoſpharam* totam condenſaret, ea tunc ſenſibiliter magis, quam prius, ſuper Argento reſtagnante ſit ponderatura. Vti Lanæ libra non variabit pondus ſuum, ad ſenſum, licet pili, ex quibus componitur, aliquando in ſolutiori, aliquando in conſtipatiori ſerie committantur.

Tertiò, hæc Objectio cum Doctrina ipſius non magis congruit, quam cum Conjectura mea: etenim *pagina* 50, ubi rationem nobis reddit, juxta ſua Principia, aſcensûs & deſcensûs Aquæ in Thermoſcopio, eumque cum ſuſpenſione Hydrargyri comparat, ait; *Hinc fit, quod, contracto hoc Funiculo per frigus, Aqua illa tempore frigido aſcendat, deſcendat autem tempore calido, eò quòd per calorem Funiculus ille dilatetur.* Adeo ut, juxta Examinatorem ipſum, Argentum debebat aſcendiſſe frigido tempore, & deſcendiſſe calido. Iam, licet Cogitata mea circa difficile illud *Phænomenon*, de quo lis eſt, nonniſi ut Conjecturam propoſuerim, proindeque lubens ſim mutaturus ſententiam, vel ſubveniente ulteriori luce, vel meliori informatione; non tamen video, cur poſtponenda ſit Opinioni Examinatoris, qui, quamvis rejiciat Explicationem noſtram, non tamen aliam in ejus locum ſubſtituit, quam quæ colligi ex hiſce verbis poterit: *Ego certè non dubito, quin dentur hujuſmodi occultæ Cauſæ quibus Funiculus ille ſubtilis, quo in tubo ſuſpenditur Argentum (ut dictum eſt Capite decimo) modò producatur, modò abbrevietur*, &c. *ſicque Argentum nunc demittat nunc elevet.* Etenim, cum reddiderimus probabile, copioſos Fumos, interdum ſubitò in Aërem aſcendentes inque eo ſurſum deorſum ſe volventes, interdum ſenſibiliter alterantes (ſi dignis Autoribus habenda fides) refractionem ipſius, cumque aliæ quædam cauſæ, in Experimento noſtro decimo octavo memoratæ, alterare poſſint Aëris, reſtagnanti *Mercurio* incumbentis, denſitatem & gravitatem; autumo, Lectorem magis intelligibile & probabile judicaturum, alterationes alias, quam ſunt iſtæ, quæ producuntur à Calore & Frigore, accidere poſſe *Atmoſphæræ* incumbenti, quæ liberum habet cum vicino Aere commercium, exindeque aliquando magis referciri poteſt, aliquando magis deſtitui Exhalationibus adventitiis; quam quod ejuſmodi alterationes *Funiculo* contingant incluſo in Vitro, quod, juxta Autorem noſtrum, vaporibus omnium ſubtiliſſimis

est impervium, & circa quod ne quidem ullam conjecturam offert; quo nemini alio accidere possit, ut interdum contrahatur, interdum dilatetur.

Experimentum decimum nonum.

In hoc Examinator brevem duntaxat hanc Animadversionem tradit: *In decimo nono ostendit, Aquam eodem modo per exhaustionem Recipientis descendere, quo in praecedente descendere ostenderat Argentum Vivum; cujus cùm eadem sit ratio, non est cur amplius ei insistamus*, Quibus verbis cum nil novi nilque peculiare offerat, quo ullam ostendat in Explicatione nostrâ incongruitatem cum nostris Principiis, quae probè cum novis Experimenti *Phaenomenis* conveniunt; lubentes judicium Lectori permittimus de *Hypothesibus* ipsis, utra earum sit probabilior; nostrane, quae solummodo requirit, ut Aër in *Recipienti* aequaliter resistat Aquae & *Mercurii* Cylindro, quando tantùm aequale est eorum pondus, licet aequales non sint ipsorum altitudines; an vero Examinatoris, quae exigit, ut (juxta quod antea alicubi notavimus) tam discrepantis naturae & texturae Corpora, uti sunt Hydrargyrum & Aqua, idem solummodo praecise pondus roburve requirant ad ea in *Funiculum* tenuandum.

Experimentum vigesimum.

In suo *Examine* hujus Experimenti me inferre vult Autor ex *Phaenomenis*, quae repetit, non modo Aerem, sed & Aquam Elatere esse instructam. Sed, quamvis haud suspicor, eum ex proposito sententiam meam perperam accipere; attamen ex eo, quod in hoc & sequentibus Experimentis trado, Lector satis intelligere potest, me dubitanter admodum de Elaterio in Aqua esse loquutum; quin etiam, me *paginâ* 134 * disertè docuisse, posse intumescentiam ejus (quoad magnam partem saltem) proficisci ab exiguis Aëris particulis, quas esset sententia mea passim in Liquoris istius corpore stabulari.

* *In Editione Anglica quem sequitur Autor.*

Verum, cum Bullarum in Aqua apparitionem huic rei adscribam, quod factâ portionis Aëris, Aquae incumbentis, exhaustione pressio residui multum est debilitata, unde fiat, ut exiguae Aeris particulae, in Aqua delitescentes, in Bullas se expandant; ipse hanc Explicationem rejicit ut manifestè falsam: *Nam* (inquit) *si ità fieret, deberent profectò hujusmodi Bullulae non è fundo vasis sic ascendere (uti tam in hoc, quam in sequentibus Experimentis, in quibus de istis Bullis agitur, semper asseritur) sed è superiori parte Aquae, ubi minus premuntur, ut per se est manifestum.* Verum, qui hic adeo sit in asserendo impavidus, fateor, me, Objectione ipsius nequidquam obstante, necdum videre: ad paginae quippe proximae calcem ait; Se negare nolle, quin latentes in reliquis Aquae partibus Aeriae particulae (prius de illius fundo fuerat loquutus) possint per suum Rarefactionis modum in Bullas ampliari. Quodque nos Bullarum

ascensum speciatim, etiam ex ipso Aquæ fundo, memorabamus * exinde fiebat, quod ista circumstantia peculiarem mereri notam videbatur; non autem (ut ille videbatur imaginari) quasi Bullæ non etiam à superioribus Liquoris partibus oriantur, cum id circa medium *pag.* 192. notavimus. Ac sæpe observabamus in hoc & sequentibus * Experimentis, ascendentes Bullas fieri grandiores, quo erant summitati propiores. Quod cum nostra *Hypothesi*, in qua conspicua ipsarum in ascendendo intumescentia magis tribuitur diminutioni pressionis Aëris incumbentis, quam decremento ponderis incumbentis Aquæ (cum, incumbente hujus Liquoris superficiei *Atmosphærâ*, Bullæ ascendentes vix sensibiliter in vasis, non profundioribus. quam nostra sunt, grandescant) liquidius congruit, quam cum Explicatione ab Examinatore allatâ, his verbis; *Respondeo, Aquam per illam Aeris exhaustionem non sponte sic adscendere, sed sursum violenter trahi, ac elevari à rarefacto illo Aere sese contrahente. Quemadmodum enim Aqua aliqualem patitur compressionem (uti experientia constat) ità & aliqualem quoque hic patitur distensionem. Atque hinc clarè patet, cur potius à fundo vasis, quàm à parte Aquæ superiore oriantur hujusmodi Bullæ. Cum enim vehemens illa Suctio conetur Aquam è fundo phialæ elevare, nascitur ibidem subtilis quædam materia, quæ in Bullas conversa sic adscendit, uti Capite decimo quinto in quarto Experimento dictum est.* Etenim, quidquid ipse opinetur, non adeo clarè hinc liquet, quo pacto solus *Funiculi* conatus elevandi Aquam ex phiala, cui remanet, conatu illo non obstante, contigua, generet in quibusdam partibus fundi Vitri, non vero in aliis, materiam adeo subtilem, ut ille tradit. Et putem, Lectorem optare, æque ac ego, ipsum intelligibilius explicuisse, quomodo mira hæc materiæ subtilis generatio fiat, Arbitrorque, etiam exspectari, ut exponat, cur & in nostro casu, & in Experimento *Torricelliano*, Bullæ tam insigniter grandescant, quando Liquoris summitati propius accedunt, si, prout ille nostram de hac Circumstantia Explicationem rejicit, effectus Suctionis, de qua ille loquitur, major sit super inferiore Liquoris parte, quam superiore, cui soli nihilominus *Funiculus* ejus, qui sursum trahere Liquorem dicitur, est contiguus.

* *In eadem Editione* Anglica.

* Vide etiā in Experimento 43. hæc loca, – *Tantaque fuit in superiori aquæ parte ista ebullitio.* &c. Et paulo post – *Effervescentia ad superiorem Aquæ partem limitata fuit* &c.

Cum Autor noster nullam formet Objectionem specialem contra decem Experimenta sequentia, nos etiam illa præteribimus, & cum ipso ad considerationem Experimenti trigesimi primi progredimur.

Experimentum trigesimum primum.

In hoc, postquam Autor noster nostram de causa illa conjecturam recitavit, cur duo Lapides Marmorei, bene admodum complanati, tam firmiter cohæreant, ut, elevato superiori, ascendat quoque inferior, approbat modum meum Conjecturam illam examinandi. Verum, cum

 dicam

dicam ego, rationem, ob quam, licet Lapides conjunctos tenuerit ambientis Aëris pressio, separati tamen non fuerint exhausto *Recipiente* (ne tunc quidem, quando quatuor Unciarum pondus Lapidi interiori appendebatur) esse posse, quo ob rimulam aliquam *Recipientis* sufficienter evacuari Aër nequiverit; ille contra ait, cum fiducia ipsi solenni, *Certum esse, sententiam hanc vel hoc solo Experimento satis refelli.* Verum minus forte pronuntiasset audacter, si omnia fecisset de Marmorum adhæsione Experimenta, quæ tradimus non fecisse in succincta, quam de *Fluiditate* & *Firmitate* edidimus, Historia. Examinator quippe noster loquitur, ac si totum, quod Aëri in ejusmodi Experimentis adscribimus, munus esset, inferius Marmor una cum paucarum forte Unciarum pondere sustentare: cum è contra, si Aër omninò secludatur, quo minus Lapides inter vel tantillum irrepat, possit (juxta nostram *Hypothesin*) sustentare Pondus vel plane prope æquale Columnæ Aëris, quæ inferioris Lapidis basin latitudine, & longitudine altitudinem *Atmosphæra* æquet, vel ponderi Columnæ *Mercurii* ejusdem crassitiei, & triginta circiter digitorum longitudinis: cum binæ hæ columnæ per Experimentum *Torricellianum* sibi invicem constent æquiponderare. Et propterea, quoniam in decimo septimo Experimento, *Recipiente* nostro, quousque poteramus, exhausto, satis remanebat Aëris ad sustentandum in tubo Cylindrum Hydrargyri, unius circiter digiti longum; & quia, quo latiora sunt Marmora contigua, eo majus pondus, inferiori affixum, potest ab Aëris resistentia sustentari (ut ei est obvium, qui *Hypothesin* expendit, utque Experimento probavimus in Tractatu prius memorato) non est, ut quis miretur, Aërem in Excipulo restitantem valere inferius Marmor, cujus Diameter duorum prope digitorum erat, atque pondus quatuor Unciarum, sustentare; cum pondera duo ista, pondere Cylindri, *Mercurialis*, Diametri ejusdem, & unius digiti longitudinis, sint inferiora. Et, licet non valeret, non tamen certi sumus, æque probe evacuatum fuisse *Recipiens*, cum caperemus Experimentum trigesimum primum, quam cum capiebamus decimum septimum. Atque (ni admodum me decipit memoria) idem erat Marmorum par, quando, spectante eximio cœtu Virorum Illustrium, superius Marmor elevabat inferius, pondere licet plusquam 430 Unciarum gravatum.

Quod Explicationem attinet, quam substituit Examinator de nostro *Phænomeno*, nescio, an Lectores multi in eo acquiescent: etenim, ne Objectioni illi immorer, quam ipse notat, quod scilicet juxta illum distensus in *Recipiente* Aër debebat cohærentia Marmora divellere, Explicatio ejus supponit, dari *Vacuum* naturaliter non posse; unde infert, quod *Necesse erat, ut Lapis ille non aliter descenderet, quàm relinquendo post se tenuem hujusmodi substantiam, qualis ab Argento Vivo, aut Aqua sic descendentibus, relinqui solet.* Verum quando addit, causam adhæsionis tam

nis tam

nis tam pertinacis, quam deprehendimus in casu nostro, esse, quod talis substantia longe difficilius separetur à Marmore, quam ab Argento Vivo, aut alio quovis Corpore fluido; est precaria ista Assertio. Atque licet centies forsan hujuscemodi Experimenta ceperim circa Lapides diversæ magnitudinis, nunquam tamen deprehendere potui, eos suâ cohæsione majus sustentasse pondus, quam quod est columnæ *Atmosphæricæ*, prementis contra inferiorem. Quæ notabilis est Circumstantia, multo melius nostræ, quam Adversarii, congruens Explicationi. Et quando ita pergit; *Unde existimo planè, si perfectè complanata fuerint duo Marmora sic conjuncta, ità ut nullus omnino Aër inter utrumque mediaret, non posse ea ullis humanis viribus divelli*: Spero, opus haud esse, Lectori dicam, quod, sive hoc consonet cum eo, quod proxime docuerat de subtilis substantiæ separabilitate etiam à Marmore, sive non, Assertio tam audax & improbabilis patrocinium requirit probationis multo fortioris, quam est illa sola, ab ipso hisce verbis subjecta, *Uti etiam confirmat Exemplum, quod ibidem adducit Autor de Lamina ænea, Tabulæ cuidam marmoreæ ita adhærente, ut à lacertoso Juvene, de suis viribus gloriante, non potuerit per annulum, centro ejus affixum, indè elevari.* Etenim est sane magnum discrimen inter robur Viri, Machinæ adjumento destituti, & vires extremas Humanæ Potentiæ. Et certe, juxta *Hypothesin* nostram, nulloque habito recursu ad Naturæ à *Vacuo* abhorrentiam, clara satis res est: etenim, Laminâ insignioris alicujus Latitudinis suppositâ, columna *Atmosphærica* ipsi incumbens, eoque instanti, quo Tabulæ superficiem simul & semel deserit, cum ipsa elevanda, merito unius hominis vires excesserit, imprimis in incommodo situ constituti; siquidem per cohæsionem duorum Lapidum marmoreorum, diametri duntaxat circiter tripollicaris, meis ipsius manibus supra mille trecentas Uncias sublevabam.

Experimentum trigesimum secundum, & trigesimum tertium.

Adversus Explicationem horum duorum, quorum Examen conjungit Autor noster, nil peculiare objicit, sed sat habet, ea per *Funiculum* suum explicuisse: quare nec nobis erit opus, ullam circa eam defensionem peculiarem struere, maxime si Lectori placeat, ex eo, quod ipsius ad Experimentum tertium Animadversioni opponebamus, huc referre, quantum ad præsentem nostram Controversiam jure pertinet. Conatur equidem Autor noster suam Explicationem probare, dum ait, distensum in exhausto Cylindro Aërem elevare Embolum, una cum pondere annexo, *Eodem ferè modo, quo vidimus in Cucurbitulis dorso ægrotantis applicatis, in quibus, extinctâ jam flamma rarefactus Aër se contrahens carnem tam vehementer, uti videmus, elevat, attrahitque intra Cucurbitulam.*

At Pla-

At, *Phænomenon* illud explicatu satis est facile in *Hypothesi* nostrâ, dicendo, quod, cessante illo calore, qui Aëris inclusi pressionem roborabat, Elaterium ejus nimis enervatur, quem ut diutius pressioni Aëris ambientis valeat resistere; qui exinde carnem ægri vicinumque sanguinem in Cucurbitulam intrudit, eodem fere modo, quo supra dicebamus digiti pulpam in desertam tubi Vitrei in Experimento *Torricelliano* cavitatem intrudi.

Experimentum trigesimum quartum, quintum, & sextum.

Ad hæc cum Autor noster nil reponat, nisi hæc verba; *In his tribus nihil peculiariter occurrit hic explicandum, cujus ratio ex jam dictis non facilè pateat*; nobis etiam fas erit ea prætermittere, & progredi ad

Experimentum trigesimum septimum.

Apparentiæ Luminis, vel Candoris, in hoc Experimento memorati, fatetur Examinator, probabilem satis causam nos assignasse, dum eam in vehementem ac subitaneam inclusi Aëris commotionem refundimus: Et sane, licet quædam eorum, quæ circa difficile hoc *Phænomenon* hæsitans proponebam, etiamnum pro meris habeam conjecturis, licetque ipse suam Explicationem annectat; non video tamen, quin vel coincidat cum nostra, vel eâ non sit potior. Etenim ei, quod dixeram ego de partium Aëris commotione, ipse solummodo addit, in duobus tribusve locis diversis quod sint violenter distentæ; quod quomodo Explicationem *Phænomeni* juvat, mihi obvium non est. Et quando subjicit, *Existimo autem, dicendum potius, candorem illum esse lumen quoddam reflexum, quam innatum, eò quòd (ut testatur Autor,) in tenebris non appareat, sed solùm de die, aut accensâ candelâ*: Autumo, Lectorem attentum facile percepturum, Opinionem ipsius quasi geminam esse cum eo, quod ego super eadem ratione proponebam atque fundabam. Præcipuam vero in abstruso hoc *Phænomeno* difficultatem, quî scilicet nonnisi interdum id deprehendamus, Examinatoris nostri Explicatio intactam relinquit.

Experimentum trigesimum octavum, & nonum.

Adversus hæc Autor noster Objectiones peculiares non struit.

Experimentum quadragesimum, & quadragesimum primum.

Sed in suis in hæcce Animadversionibus, postquam dixit Lectori, me videri subitam inclusorum Animalium extinctionem tribuere nimiæ subtilitati Aëris, in Excipulo restitantis, perque recessum illius,

qui

qui erat exhaustus; ad respirationem inepti, satis audacter subjicit; *Verum impossibile videtur, ut hujusmodi Animalcula ob solum defectum crassioris Aëris tam citò moriantur*: Sed aliam rationem non reddit, nisi quod tamcito moriuntur; quod non est amplius, quam quod in verbis modo allegatis dixerat, & præterea quadam nititur hallucinatione, Etenim Animalcula, quæ memorat, erant Apes, Musca, & Eruca, eaque minori *Recipienti* inclusa, quod subito poterat exhauriri: & hæc sane motu privabantur intra spatium unius Horæ Minuti; at non erat id Minutum (uti sæpe ea voce in sermone *Anglico* utimur ad significandum) Momentum, sed Horæ pars sexagesima. Ac licet hæc Insecta tam brevi temporis spatio redderentur immota, non tamen tam cito extinguebantur, ut ex Historia patet. Animalia sanguinea, quæ *reverâ* moriebantur, necabantur tardius. Atque memini, cum ex proposito sciscitarer Virum (cui solenne erat Aquam subire Machinæ adminiculo, in qua reconditum Aërem secum ad Maris fundum deferre poterat) quamdiu posset subsistere, priusquam urinationi erat assuetus, absque respiratione, spongiæve usu; ipsum * respondisse in principio durare se singulâ vice per duo aut tria circiter minuta potuisse. Quod mihi suggerebant Opinionem, posse Urinatores eo reduci, ut sub Aqua tamdiu durent vel à peculiariter apta Corporis fabrica, vel ab Exercitio graduali. Et proclivis sum credere, ipsum, ut solent homines, de duobus tribusve Minutis loquentem, intelligere illud, quod est multo reverâ brevius tempus, quam ea valent, si exactè mensurentur. Etenim, facto de industria in duabus Talpis Experimento, quæ mihi simul vivæ afferebantur, earum una, parvo, non tamen adeo parvo, *Recipienti* inclusa, nonnisi duo inter & tria Minuta extinguebatur, cum e contra altera, dehinc protinus sub Aqua demersa, non omnino unum cum quadrante Minutum durabat; quin plane cessaret ullum vitæ signum prodere. Ex quo Experimento patet, Impossibile non esse, respirationis carentiam exstinguere Animal posse tam brevi temporis spatio, ac in Experimento, quod nunc defensum eo, memoratur. Et certe vel debebat Autor noster probasse, non esse possibile, ex defectu Aëris Animal tam cito necari, vel meliorem aliquam *Phænomeni* causam reddidisse. Quando enim nos docet, juxta Doctrinam suam supra memorata Animalcula tam subito fuisse necata, *Quia per rarefactum illum Aërem sese contrahentem extractus sit eorum halitus*: Non video, eum per hoc, siquidem *Phænomenon* aliter, quam nos explicet, explanare melius; loqui quippe videtur, ac si existimaret, esse hunc *halitum* peculiarem quandam Animalis partem, in qua vita ejus hospitetur. Et præterea, perpendere non videtur, quod, cum juxta me æque ac juxta ipsum, Aër in pulmonibus contentus (supposito, hæc Animalcula instructa iis ullatenus esse) debeat magnam partem in *Recipiens*

**Plura circa hanc objectionem vide in Responsione ad eam facta, uti illa proponitur à Dom.* Hobbs:

piens migrare (five enim id fiat ab Elatere ipfius Aëris, qui in Pulmonibus hofpitabatur, five à magis rarefacti in *Recipiente* Aëris tractione, momentum in hoc cafu noftro non habet) Examinatori incumbat, æque ac mihi, rationem reddere, quare *halitûs* extenuatio vel receffus mortem inclufōrum Animalium tam fubitaneam afferat; cumque meam conjecturam damnet, aliam fubftituere rationem debuiffet. Et quamvis fubjiciat hæc verba, iifque concludat; *Atque hinc quoque ortæ funt vehementes illæ convulfiones, quas ante mortem paffas effe aviculas quafdam memorat ibidem Autor*; non tamen dubito, Lectorem judicaturum, præter rem non fuiffe, fi Autor Tragica hæc Symptomata ex fua *Hypothefi* deduxiffet intelligibilius, in gratiam eorum, qui fatis verfati non funt in Anatomia ac Medicina, ut, quomodo *Funiculus* ipfius producere hæc effecta valeat, intelligant.

Me quod attinet, uti Experimento quadragefimo primo mea de Refpiratione Cogitata nonnifi dubitandus exhibebam, ita etiamnum fum alienus, in Argumento tam arduo impavide quidquam determinare.

Experimentum quadragefimum fecundum, & tertium.

In duorum horum ultimorum ex *Phyfico-Mechanicis* noftris Experimentis *Examine*, Autor fat habet conari, *Phænomena* in iis, recitata explicare per Aëris rarefacti contractionem; qui Aër, juxta ipfum, Aquam ex Phiala furfum trahere conatur, quo ipfo partes Aquæ vehementer diftendit, uti in fimili cafu ad Experimentum vigefimum docuerat. Sed, quia ipfius in id Animadverfionem jam confideravimus, licet allegata hæc Aquæ diftenfio non fit vifibilis, quantum quidem nos obfervavimus) quando Aqua frigida, prius ab interfperfo Aëre privata, *Recipienti* inditur, etiamfi *Funiculus* in eo quoque cafu eum diftendere deberet; adeo veremur Lectoris noftri patientiam crebrâ rerum earundem repetitione fatigare, ut animum induxerimus, ipfi judicandum permittere, utra duarum Explicationum, Examinatoris, an noftra, fit præferenda nec ipfi, nec nobifmet negotium faceffentes eas Explicationes propugnando, adverfus quas Adverfarius nofter nullas hic Objectiones peculiares ftruit.

Atque ita, divino favente Numine confideravimus, quæ vifum fuit Examinatori vel adverfus particulares noftras Explicationes, vel adverfus *Hypothefes*, quas complures earum fupponunt, in medium afferre. Qua in re tanto fui curatior prolixiorque, quanto eram pronior meipfum & alios ab aliarum deinceps hujufcemodi Difputationum moleftia excufare. Spero, in Refponfionibus meis nil afperi quidquam reperiri; nulla quippe mihi eft cum Autoris perfona debitaque exiftimatione fimultas; nec mihi erat animus, liberiore dicendi modo in refellendis ipfius Objectionibus uti, quam impavidus ejus complures earum proponendi modus,

modus, iſtis occaſionibus, requirebat, ad præmuniendum Lectores illos, quibus diverſa noſtrûm ſcribendi ratio non eſt cognita, quique forſan non obſervarunt, eſſe nonnullos, qui æque expendunt quod proponunt nonniſi cum dubitandi particula *Fortè*, aliquove ſimili diffidentiæ vocabulo, ac alii, qui ſua multo ſecurius literis tradunt. Et licet, à genio opinionibus propriis addicto procul, ſemper paratus ſim eas cum melioribus commutare, ſiquidem de iis coarguar, (quod fieri poſthac poſſe, non nego;) attamen judicabit forſan una mecum Lector, Examinatorem haud mihi cauſam ſuppeditaſſe, ullis earum me abdicandi cum Objectionibus, quas mihi oppoſuit, ſufficienter fuerit reſponſum, cumque *Hypotheſis*, quam loco noſtræ ſubſtitutam vellet, (præterquam quod ex parte precaria eſt) res ſupponat, quas complures ex præcellentioribus ſeculi noſtri Ingeniis (alias diverſum ſentientibus) ſe non poſſe admittere, quin ne quidem intelligere, profitentur: cum è contra Pondus & Elaterium Aëris ab ipſo Autore noſtro non negentur; ſintque demonſtrabilia per Experimenta ejuſmodi, quæ in Controverſiam inter nos non vocantur. Quas res hic exhibeo in Veritatis, quam puto, patrocinium, non vero in eruditi mei Adverſarii offenſionem, cui liberum feram ſuffragium, quo defeciſſe potius in Electione, quam Tractatione Controverſiæ exſtimetur. Quamvis, cùm *hic* habeatur primus ipſius Liber, cumque proinde veriſimile non ſit, ipſum fuiſſe provocatum, vel per exſtimulationem obſtrictum, me, ulloſve ex iſtis longe Illuſtrioribus Viris, quos inter Adverſarios ſuos recenſuit, laceſſendi, ex ea ſeveritate, qua Eximios Viros de ipſius conatibus, & ſpeciatim de *Funiculo*, ejus, loqui novi, inducor, ut verear, illorum nonnullos, quos gratis impugnavit, pronos fore in ipſum ſtringendi, quod S. *Auguſtinus* in quoſdam ſtringebat ex Adverſariis ſuis, qui contra eum argute magis, quam ſolide diſputaverunt; *In mala cauſa non poſſunt aliter, at malam cauſam qui eos coëgit habere?* Nihilominus tamen conceſſerim, ut dicere jam cœperam, Adverſarium meum credi tam bene Principia ſua propugnaſſe, ac Argumenti ratio patitur: nec velim in Exiſtimationis ipſius cedere diſpendium, quod declaravi, totum ejus Librum à nulla mearum Opinionum Explicationumve me divulſiſſe, quoniam cum ipſius & mea *Hypotheſis* neutiquam compatiantur, id, quod ea, quæ ex contrariis noſtris Suppoſitionibus inferimus, tam univerſe diſconveniunt, indicio eſſe potius potuerit, unumquemque noſtrum ſtricte Principiis ſuis congruenter ſuo fuiſſe philoſophatum filo, quam alterutrum noſtrum ab ea ratiocinatione deviaſſe.

EXPLICATIO RAREFACTIONIS,

à V*IRO in præcedentibus memorato, annexa.*

PRæcipua Argumenta Autoris Libri cujusdam *De Corporum inseparabilitate*, quibus *Hypothesin* de Pondere & Elaterio Aëris conatur enervare, inquit locum ejus *Hypothesin* non intellibigilem Attractionis, à nescio quo miro *Funiculo* peractæ, substituere & stabilire, solummodo sunt quinque, quorum duo *impugnant* priorem, ita *propugnant* posteriorem. Eorum primum est, Pondus & Elaterium Aëris non sufficere ad perficienda Effecta, quæ ipsis tribuuntur. Alterum, licet perfici ea possent ex *Hypothesi* concessa modum tamen miri hujus ipsius Elaterii à Patronis ejus intelligibiliter non explicari posse. Iam vero, cum prius horum vix quidquam sit aliud, quam nuda Affirmatio, posterius autem speciem quamdam præ se ferat Demonstrationis, examinare illud conabor, prout id consignatum invenio Capitibus illius 20. 21. 22. 23. & 24.; ad quæ (inprimis ad 23) Lectorem, satisfactionis ergo, crebrò remittit, obtendens inibi evincere, *Rarefactionem* aliter explicari non posse, quam supponendo, Corpus esse in 2, 3, 4, 10, 100, 1000, 1000000 locis uno eodemque instanti, & omnia ac singula horum locorum adæquatè replere.

Primò itaque *Negativa*, deinceps *Affirmativa* pro mira hac *Hypothesi* Argumenta examinabimus.

Negativa ipsius Argumenta Capite vigesimo reperio, ubi refellere conatur duos Rarefactionem & Elaterem Aëris explicandi modos, unum *Vacuistarum*, *Plenistarum* alterum.

Quod primum horum, deprehendimus, ipsum concludere eum impossibilem; primò, quod ante probasset, non posse esse *Vacuum*: quæ probatio, cum sit facta per Circulum (videlicet, Non datur *Vacuum* in tubo, quia Natura *Vacuum* horret; & Naturam videmus *Vacuum* horrere, quia illa *Vacuum* non patitur in tubo supra *Mercurium*, quin ad id evitandum continuò *Mercurium* in *superficies* attenuat Corpore ipsius nunquam diminuto) me transire patitur ad ipsius proximum, videlicet, Hunc modum esse falsum: quia in Vesicæ Cyprinæ Experimento Aër rarefactus est in dimensiones mille vicibus majores; quinimo; respectu Corporis Auri, 1000000 minus materiæ in æqualibus spatii continet. Atque

que hoc ait esse *Phænomenon*, quod impossibile est unquam per interspersas Vacuitates explicare. Iam vero, non posse *Vacui* Patronos, audaci hujusmodi assertione, qualis hæc est, induci ad sua deserenda Principia, ex sequentibus intelliget Solutionibus, quas de omnibus ab ipso recitatis *Phænomenis* afferam, sponte sua ex *Hypothesi* illa manantes, quam impræsentiarum assumam. Supponamus igitur particulas Corporum, saltem Aëris, formam referre Tæniæ id est, esse longas admodum, graciles, tenues, flexibilesque *Laminas*, intortas, conglomeratasque instar Funis, Tæniæ, Elateris Horologii portatilis, Circuli, & similis; supponamus, hæc esse omnino ejusdem longitudinis; quædam interim fortiori, alio debiliori Elatere instructa: supponamus porro, singula horum sic conglomerata innatum ejusmodi motum habere circularem, ut per ipsum sphæram describere queant suæ ipsorum sphæræ in diametro æqualem; juxta eum quasi modum, quo circum Globi alicujus Polos volutus Meridianus, suâ revolutione, sphæram, ejusdem cum sua propria diametri, in Aëre describet. Motu hoc Circulari partes *Laminarum*, à motûs sui Centro vel Axe recedere conantes, Elasticitatem extrorsum acquirunt, ei, quæ est in Horologiis versatilibus, similem. & sponte se dilatarent, donec in longitudinem essent diductæ, nisi quod, cum quaquaversum similibus sint circumdatæ, id facere absque earum remotione nequeant loco quippe sufficienti carentes ad ejusmodi motum exercendum. Quoque motus hic circularis est celerior, eo magis ab Axe recedere partes conantur, proindeque Elater earum sive motus extrorsum est fortior, Corpora hæc Elastica, sic figurata, sicque mota, ad omnia illa *Phænomena* producenda sufficiunt, quæ ipse impossibilia dicit explicatu. Et primo quoad Expansionis negotium, id per hanc *Hypothesin* ultro plane explicabitur: sic. exempli gratia, supponamus. Diametrum intortarum harum Aëris particularum (quæ cum Terræ sint vicinæ; ab omnibus premuntur numerosis particulis incumbentibus, quæ *Atmosphæram* constituunt, ab eaque sic contruduntur, ut parum admodum evolvere se queant) supponamus, inquam, harum particularum Diametrum esse $\frac{1}{[illegible]}$ partem pollicis; atque tunc prope referre figuram earum, quæ Schemate quarto per A B C D exhibentur; atque has particulas, insigniori pressionis ambientium partium quantitate ablatâ, sese, in Gyrum sive Zonam, Diametri decies majoris, quam prius, diducere; id est, erunt jam $\frac{10}{[illegible]}$ pollicis in Diametro, inque forma apparebunt earum, quæ in Figura per E F G H exprimuntur. Hæ Zonæ, circumrotatæ ut priores, sphæram describent mole millies majorem, & hoc ipso à spatii illius ingressu quamlibet ex Zonis similibus arcebunt. Hoc fieret, supposito, sphæras istas se invicem semper contingere immediate; sed, ob motum ipsarum circularem, quotiescunque concurrunt, necessario à se invicem repelluntur, resiliuntque, adeoque majus adhuc spatium ad mo-

tum ſuum peragendum requirunt. Hoc ſuppoſito, nulla hic ſunt Rarefactionis *Phænomena* (quod ad Objectionis ejus reſpondendum nunc ſufficit) quæ non promte & intelligibiliter explicentur. Primo equidem, quoad Veſicæ Cyprinæ intumeſcentiam, ſi ſupponamus, minutas quaſdam priorum *Laminarum* compreſſarum portiunculas in plicis ejus latitare, probeque conglomeratas vix ſenſibilem ullum locum occupare; hæc Veſica in Aëre videbitur parum admodum vel nihil in ſe continere, cum, Aëris preſſione ab exterioribus ejus parietibus magnam partem ablatâ, Particulæ illæ prius latitantes ſeſe tunc prodant, in Zonas multo majores ſe diducendo; adeo ut forte à ſpatii millies majoris ingreſſu ſui ſimiles ullaſve alias craſſiores Particulas, quales ſunt Particulæ Veſicæ, valeant arcere. Iam quia Pori Veſicæ ſunt ejuſmodi, qui particulis Aëris non facile ſunt pervii, ideo deliteſcentes hæ particulæ, cum in modum ſe expandentes, neceſſario Veſicæ latera diſtendunt, adeoque ea turgida ſervant, donec preſſio Aëris, eas prius conglomerans, ad idem rurſus circa eas peragendum readmittatur.

Deinde, quo ad Rarefactionem per Calorem, illa tam liquido ſequetur ac prior, ex hac *Hypotheſi*. Atomi quippe Ignis, magno numero irruentes, & motu valde rapido permeantes, non poſſunt non motum harum Particularum accelerare; à qua acceleratione Elater earum, ſive Conatus extrorſum, augebitur, id eſt, iſtæ Zonæ forti valebunt niſu ad ſe expandendum ulterius, (novimus quippe, quo velocius ullum aliquod Corpus circulariter movetur, eo magis partes ejus recedere à motûs iſtius Centro conari) unde, ſi locus ſuppetat, ſequetur Rarefactio. Meatum Luminis quod attinet, cum ſi, ſecundum *Epicurum*, locali motu peculiarium Atomorum efficiatur, earum hinc inde motus per hoc *medium* minus impedientur ab Aëre rarefacto, quam à condenſato: quod Experientiâ reapſe conſtat.

Quoad tertiam ipſius Objectionem, à ſuppoſita ejus attractiva Aëris ita rarefacti virtute deſumtam, ei promtum eſt reſpondere, negando, eum ullâ attrahendi vi eſſe inſtructum; oſtendendoque, (uti jam factum) effecta illa, quæ ipſe vult patrari attractione Aëris *incluſi*, reverâ fieri preſſione *ambientis*.

Denique, *Phænomena* Experimentorum Illuſtriſſimi *Baconis* ſatis ſunt obvia, & facilia, quæ deducantur.

Proinde, conceſſis *Epicuri* Principiis, Atomos, ſive particulas Corporum, motum habere innatum, datâque noſtrâ, de determinato Aëriarum Particularum motu & figurâ, ſuppoſitione, omnia *Phænomena* Rarefactionis & Condenſationis, Luminis, Soni, Caloris, *&c.* naturaliter & neceſſario ſequentur; Autoriſque contra primum hunc Rarefactionis modum Objectiones momentum leve habebunt.

Alterum Rarefactionis modum quod ſpectat, per intruſionem ſcilicet

&c

& interventum subtilis cujusdam Materiæ, sive Ætheris in spatia à rarefactis Particulis deserta; qui est ille, quem *Pleni* Assertores proponunt; & hic damnatur ab Autore, & impossibilitatis notâ inuritur. Quî vero hoc? *Primò*, quia est (inquit) impossibile, supradicta *Phænomena* de Vesica Cyprina per eum explicare. *Secundò*, quia impossibile est, rationem exinde reddere impetuosi ascensûs Aquæ in exhaustum *Recipiens* admissi. *Tertiò*, quia impossibile est, *Phænomena* Pulveris Pyrii explicare. Rationes ipsius, ad has tres Impossibilitates confirmandum, cum à mera deducantur hallucinatione, vel etiam ignorantia istarum *Hypothesium*, quæ inventæ fuerunt ab Opinionis istius Assertoribus, prætereo, sat habens explanare modum, quo hæ Impossibilitates in Possibilitates, si non Probabilitates, commutentur.

Via autem, quam insistam, erit acutissimi Moderni Philosophi Domini *Des Cartes*, in Operibus ejus *Philosophicis* publicata: videlicet, Aërem esse Corpus, ex longis, gracilibus, flexilibusque Particulis constans, à rapido *Globulorum Cœlestium* motu, subtilique primi ipsius Elementi materiâ agitatum & circumrotatum; à quo Elemento singuli eorum vires consequuntur, similes alias agitatas Particulas ex suo Vortice propellendi protrudendique. Iam vero, quo hæc Corpora velocius circumaguntur, eo magis flexibiles eorum partes diducuntur & expanduntur, eoque vehementius quarumlibet aliarum ita agitatarum Particularum in Vorticem suum ingressui resistunt; proindeque quo eorum motus est tardior, eo minor est eorum resistentia. Et quia immensus est harum Particularum circumactarum, sibi invicem incumbentium, numerus, singulæque Particulæ peculari suâ gravitate sunt instructæ, sequetur necessario, *ut* infimæ (quibus ad tuendum suum Vorticem tantæ pressioni est resistendum) multum admodum impediantur à seipsis eousque expandendis, quousque id facerent, nisi quæ ex circumambientibus istis agitatis Particulis viam obstruerent: *usque*, istis, quocunque modo remotis, vel illis ipsis rapido motu Particularum Vehiculorum suorum, primi & secundi Elementi, (qui motus, juxta istam *Hypothesin*, Caloris est effectus) celerius fortiusque circumgyratis, ipsæ mox expandere se incipiunt, majoremque quam prius, Vorticem tuentur. Iam vero, ut modo promissum præstem, possibilem, si non probabilem, objectorum *Phænomenûm* causam reddere conabor. Et primo, quoad Vesicam Cyprinam; ubi Aër (inquit Autor) rarefit millies, id facile erit explanare, si supponas, paucas Aëris Particulas, quæ (dum incumbentis *Atmosphæræ* pressionem sustentant) inconspicuæ in Vesica delitescunt (singulis earum nonnisi parvum Vorticem tueri valentibus) *Mercurii* in Experimento *Torricelliano* subsidentia ab Aëris pressione liberari, earumque permanente motu eodem (eo quod Transcursus Vehiculorum ipsarum nullatenus, vel parum admodum vel à Vitro, vel à Vesica impeditur) partes ipsarum, locum habentes ad se

expan-

expandendum, ad tantas se diducent Extensiones, quæ forte Vorticem reddent mole millies majorem, quam erat ille, quem modo excedere non valebant. Hinc Particulæ Aëris (tam crassæ cum sint, ut non facilè Vesicæ poros pervadant) necessum est; ut Vesicæ latera ad summum distendant, & *Recipienti* implendo in Experimento *Magdeburgico* inserviant. Iam, cum hæ Particulæ per eandem Aeris pressionem reduci se patiantur ad eundem statum; in quo erant prius, id est, in parvum admodum locum contrudantur, hocque ipso exiguum valde Vorticem valeant tueri; intromissus in Experimento *Torricellianio* Aër, Aërem in Vesica stabulantem ad priorem suam conspicuitatem reducit, quemadmodum, Aquæ admissio in Experimento *Magdeburgico*, istud *Recipiens*, rarefacto Aëre plenum, ad Avellanæ Nucis magnitudinem redigit. Iam vero Aqua, in Experimento hoc (posterius memorato) magno cum impetu irruit, utpote totâ *Atmosphæra* pressione propulsa, & nonnisi exigua Aëris eousque rarefacti vi oppugnata.

Quoad Autoris Objectionem adversùs hunc Rarefactionis modum, ex *Phænomenis* Pulveris Pyrii desumtum, respondere ei conabor, ostendendo, posse ea per *Cartesianam Hypothesin* explicari. Supposito enim, Terrestres istas Pulveris Pyrii partes primo quiescere, postea vero à rapido primi ipsius Elementi motu agitari, sufficiens erit prioris & posterioris, quoad Extensionem, statûs differentia: suppositoque, particularem hujus Pulveris constitutionem (emergentem partim ex formis specificis Particularum Ingredientium ejus, Nitri, Sulphuris, & Carbonum ligneorum, partim vero ex proportionata commistione) eam esse. quæ facile *Materiæ* ipsius *subtilis* motui cedat; quamprimum ipsi ingressus, accensione ullius alicujus portiunculæ ejus, fuerit concessus, cita satis Expansio fiet. Quare Tinam aliquam, Pulvere Pyrio plenam, supponamus in loco quodam concluso collocatam, ipsiusque granis aliquibus Ignem actu applicari, quo fit (Textura Pulveris id postulante) ut ista grana ocyus accendantur, hoc est, plures partium myriades, quæ prius quiescebant immotæ, Carbonum ardentium actione quasi dissipentur, inque statum redigantur, quæ facile à rapido *Materiæ subtilis* motu agitantur: in quo statu non ponuntur citius, quam agitentur exinde, & satis superque rotentur; unde istius partis Pulveris sic accensi ingens oritur Expansio. Singulæ enim illius partes, ita gyratæ & circumactæ, vi magnâ omnes contiguas Particulas expellunt protelantque, adeo ut unaquæque Particula millies plus loci nunc occupet, quam quo paulo ante egebat, proindeque illæ, quę sunt extimæ, singulæ suam rectâ viam capessunt inde ab illa portiuncula, sive grano, in quo quieverant, subitâ Particularum, sibi proxime intus adjacentium, expansione abreptæ: adeout, quicunque Pulveris grano proportionive ipsis occurrere contigerit, priusquam motum suum amisere, mox illa dissipent, inque ejusmo-

ejusmodi motum agant, qui eas ad recipiendam *Materiæ subtilis* actionem aptas reddat. Quæ *subtilis Materia* cum ubique sit præsto, nec in obeunda sua provincia segnis, protinus etiam eas, ut priores, agitat; adeo ut oculi nictu Particulæ totius Tinæ pulveris cum in modum contuibentur, motuque *subtilis Materiæ* necessariò abripiantur tanto quaquaversum impetu, ut non modo levidensem illius carcerem ligneum disrumpant, levesque ambientis Aeris particulas removeant, sed & ingentes Trabes, quinimo, immensas accumulatas Massas compactissimarum è saxo structurarum: & vel ipsam Terram concutiant, sive quodcunque aliud ipsi obsistens, cujus adeo compacta sit textura, ut illius Particulis transitum per poros ejus non permittat. Hoc si intelligatur, non video *primò*, quid momenti tria Autoris Argumenta; ad Objectionem ejus probandam allata, habeant: non enim plura in eo loco sunt Corpuscula ante Pulveris accensionem, quam post; nec plus adest materiæ vel substantiæ, priusquam spatii latera, cedendo, externorum Corporum fluidorum successioni locum concedant; omnisque mutatio in hoc solo consistit, quod *Globuli secundi Elementi* (ut ipse eos vocat) suo loco expelluntur, & *primi Elementi Materia* ipsi succedit. Nec video ego, *secundò*, quid adeo causæ habuerit hac Conclusione superbiendi, *Hæc abundè demonstrant, Rarefactionem per ejusmodi Corpuscula nullatenus posse explicari.*

Examinatis hunc in modum primis Autoris Argumentis, Rarefactionem nullo alio modo, quam suo, posse explicari; alterum ipsius Argumentorum genus, quod suæ ipsius *Hypothesi* stabiliendæ affert, ejusdem fere esse farinæ reperiemus. Vti *primò*, Suum Rarefactionis modum non implicare Contradictionem. Si enim hæc Assertio, Corpus est reverâ & totaliter in hoc loco eodemque tempore reverâ & totaliter est in alio, hoc est, est in hoc loco, & non est in hoc loco, non sit contradictoria, quid sit contradictio, ignoro. *Secundò*, Quod docti quidam *Scholastici* ita statuerint: Cui respondeo, Doctiores aliter statuisse, *Tertiò*, Quod multa admodum plana Exempla ejusdem generis reperiantur in rebus aliis, quorum unicum solum affert, illud scilicet de *Rotâ Aristotelicâ*, quod, examine facto, æque parum, ac ullum ex reliquis, ad rem facere deprehendemus.

De Rotâ Aristotelicâ.

MAgnum *Rotæ Aristotelicæ* Problema, per cujus explicationem à se allatam autumat non modo omnes circa motum Localem solvere difficultates, *quæ Philosophorum ingenia hactenus valde exercuerunt*, sed & Exemplum suggerere in confirmationem intellectum fugientis *Hypotheseos* Rarefactionis, in qua est *Extensio seu correspondentia*

ejusdem rei ad locum nunc majorem, nunc minorem: facto examine vel *Parologismum* deprehendemus, vel alioquin nil aliud, quam quod isti Philosophi dixere, quibus id fixisse crucem existimat. De hoc Argumento agere incipit Capite suo vigesimo quinto, ubi, præmissâ ejus Descriptione, instantiam affert in Rotâ curruli; *Rem ante oculos ponit* (inquiens) *Rota alicujus currûs, ejusque Vmbo, seu Lignum illud crassum & rotundum, cui infiguntur radii, siquidem, dum progrediente curru ipsa Rota describit in subjecta terra orbitam sibi aqualem, Vmbo ille describit in subjecto Aëre orbitam* (putem ipsum & hic & paulo ante intellexisse *Lineam*) *se multò longiorem, utpote aqualem orbita totius Rota, licet ipse nonnisi semel quoque fuerit circumvolutus.* (Quoad id, quod ait, Vmbonem debere supponi per Aërem incedere, solidum vero Planum nos tangere, necdum Rationis ejus vim intelligo: neque causam, cúr id tradat, cum in rem ejus præsentem nihil conferat, nisi forte id ideo fecerit, quod bene rem non intelligeret.) *Vbi*, inquit, *pracipua difficultas est, planum reddere quomodo Vmbo ità circa Axem vertatur, ut partes suas successivè applicet Linea, duplo plures partes habenti; idque motu perpetuo ac uniformi, ne vel ad unum Instans interrupto.* Quod quam sit verum, quantumque habuerit causæ, mirari Problematis hujus solutionem per Exemplum Hominis quiescentis, & alterius ambulantis, jamjam videbimus, quando ad ipsum Problema explanandum perveniemus: prius *Hypothesin* & Explicationem illius examinaturi. Et quidem primò supponit, Tempus constare ex determinato numero Indivisibilium (id est, talium, quæ nec *prius* nec *posterius* in se includunt) quæ ipse *Instantia*, appellat. Deinde supponit, *Præsentem localem seu Vbicationem cujus libet partis indivisibilis, & virtualiter extensa, esse quoq; indivisibilem, & virtualiter extensam*: Quæ suppositio, adeo nitris verbis tradita, nil sibi vult aliud, quam, Indivisibilium ipsius extensionem, vel spatium, & ipsum quoque indivisibile esse. At, quoad extensionem, ejus Virtualem, fateor, me, quid sit, æque parum intelligere, ac ipsum adintellexisse plane credo; proindeque ad sequentem illius Suppositionem pergo. Ea, numero tertia, hæc est, quod quo rarius est Corpus, eo magis habet Indivisibilia ejus virtualiter magis extensa. Hinc quarta est, quod, licet hæc Indivisibilia, realiter sint Indivisibilia, esse tamen *virtualiter* in quotvis partes divisibilia. Vnde quintum suum Principium deducit, quod; cum hæc Indivisibilia sint reverâ indivisibilia & virtualiter extensa, eas eodem modo moveri sit necesse, quo moventur aliæ res indivisibiles, & virtualiter extensæ. Exempla ejus sunt, motus Angeli, & indivisibilis Frusti Ligni, quos, utrosque, ait, esse generis ejusdem. Motum illum Angelorum quod attinet, cum nobis immediata non suppetat Revelatio, cumque Spiritus ejusque actiones sub sensum non cadant, neque detur modus tertius, quo informemur, phantasmatum ejus fruitioni ipsum permitto. Verum.

rum, quoad motum ipſius Fruſti lignei, ſtipatum eum abſurdis & contradictionibus reperiemus. Et primò quidem, indiviſibilem cum vocat; at, quam ob cauſam, neſcio: nec enim realiter nec mentaliter talis eſt. Non mentaliter talis, per quartum ipſius Principium, ubi ait, *Virtualiter eſſe in quotvis partes diviſibilem*: quâ voce *virtualiter* idem intelligit, quod per *mentaliter*, vel nihil. Neque ſecundò, *realiter* talis eſt: tum quippe (ſecundùm, id, quod præcipue agit in Libro ſuo, ut poteſt colligi ex primis Frontiſpicii ejus verbis, *Tractatus de Corporum Inſeparabilitate*) foret impoſſibile, ut quidquam in Mundo eſſet diviſibile: ipſe enim cum faciat *Continuum inſeparabile*, aſſeratque, Corpora malle (neſcio quomodo) extendi ultra ſuam ipſorum dimenſionem *in infinitum* quam à ſe invicem ſeparari; Corpus æque facile *per* dimenſiones ullius alicujus Indiviſibilis, quam *inter* duo indiviſibilia tranſire poterit. Deinde, concedit in mira illa Extenſione ſive Rarefactione horum Indiviſibilium, motum condenſatæ Dimenſionis temporarium; unde conſequens erit, eſſe debere diſtincta loca ſeu *Vbi*, *Terminus* ſcilicet *à quo*, *Terminus ad quem*, & *Medium*. Adhæc, impoſſibile foret, Lineam in duas partes dividere, ſuppoſito, eam ex impari numero Indiviſibilium conſtare; uti ſi 101 Indiviſibilia Aëris vehementer rarefacti in pollicis longitudinem extenderentur, impoſſibile eſſet, pollicem in duas partes æquales dividere. Multo plura poſſem annotare, ſed nimium pareret tædium, ea hîc recitare. Quoad ejus partes indiviſibilis Temporis, & ipſas neceſſario oportet eſſe in *quotvis partes diviſibiles*, ſecus enim idem Corpus, vel idem Indiviſibile, in diverſis ſit locis in eodem inſtanti neceſſum eſt. Verum, quia ipſe concoquere poteſt, quinimo fidenter affirmare, hanc, & complures alias ſimiles contradictiones & abſurditates, eas commemorare nolo; puteinque; melius honori ſuo conſuluiſſe Autorem, ſi & ipſe ſic feciſſet.

Quoad Caput ejus ultimum, ubi hæc Principia applicat ad *Rotæ Ariſtotelicæ* explicationem, non mihi hic vacat abſurditates omnes conſignare, quas quilibet, vel leviter Matheſi tinctus, obſervare poteſt: uti, Interdum dimidia indiviſibilis pars Peripheriæ tangere poteſt partem indiviſibilem Lineæ, interdum una tangere poteſt dimidiam, quartam, centeſimam partem, integram, duas, tres, centum, *&c.* eodem inſtanti; imo, indiviſibile Circuli poteſt eſſe totum in mille locis ſimul, & ſimilia. Atque hoc pro grandi affert Argumento ad Rarefactionis *Hypotheſin* ſtabiliendam, obtendens, id multa *Ænigmata* magnaſque difficultates comprehendere, cum res valde ſit plana & facilis, nulliſque obſcuritatibus involvatur, Si enim, exempli causâ, ſupponamus Rotam A B C D moveri in directum ab A I C ad K L M, unoquoque ejus puncto eandem retinente, ad eam Lineam poſituram, quam in principio motûs eorum habebant, quodlibet ex punctis A E I G C in Plano,

vel in *Medio* quod pervadit, pertransibit, describetve Lineam, Lineæ I L æqualem, neque solum omnia puncta in Linea A I C jacentia, sed & omnia & singula puncta totius *Area* Circuli. Hoc eveniat necessum est, si Diameter A I C moveatur sibi ipsi parallela: at si, dum sic movetur progressione æquali, moveatur similiter æquali circulatione, erit casus diversus. Tunc enim, primo, unumquodque punctum per hunc motum compositum describet in Plano, seu *Medio*, vel perfectam Cycloidem, uti cum Rota perfectam conficit revolutionem, dum Tota progressive movetur ab I ad L, vel Partem aliquam, uti cum Rota revolutionem suam non confecit; vel plus quam Totam, uti cum Circulus plus quam unam confecit revolutionem integram, dum in determinata sua longitudine movetur. Considerabo hic nonnisi primum, utpote specialius ad rem meam præsentem spectans, cumque duo posteriora, datâ occasione, facile possint per illud explicari. Deinde, unumquodque punctum hujus Circuli, à motu suo composito varios acquirit Celeritatis gradus quoad ejus progressionem, juxta variam ejus positionem ad punctum, quod semper invenitur in quadam parte Lineæ, per circularis motûs Centrum ductæ, perpendiculariter ad progressivum. Idque hunc in modum reperitur; Uti *Circumferentia* ad *Radium*, sic *Linea motûs progressivi* ad *distantiam puncti à Centro.* Atque hoc fit, quia Linea progressionis æqualis est Circulo descripto super illa distantia, seu *Radio* quare unumquodque punctum Circuli hujus minoris, quando tangit perpendicularem, necessario, quoad motum illius progressivum, quiescit: Hoc itaque punctum motûs hujus compositi erit Centrum. Iam vero, quia ad *Rotæ Aristotelicæ* explicationem non est opus ulla alia considerare puncta, præter illa quæ pertranseunt vel secant Lineam Perpendicularem, ipsa solummodo examinabimus. Sit igitur in Exemplo nostro, A Centrum sive Punctum immobile: Peripheria igitur A B C D æqualis erit Lineæ I L vel A B, juxta nostram *Hypothesin.* Iam vero, quia punctum I, quod est Rotationis Centrum, unum tantum habet motum, motum scilicet *Lationis*, ejus celeritas æqualis erit soli celeritati Lationis; ponemus ergo, id habere unum gradum: C, cum moveatur duobus motibus, utrique eodem tendentibus, & unoquoque æquali existente velocitati I, duos habeat velocitatis gradus necesse est. Punctum F, quia duplici motu motum, utroque tendente eodem; uno (videlicet Lationę ejus) ęquali motui I; & altero (quia dimidium duntaxat distat à Centro Rotationis, ac C, proindeque nonnisi dimidiâ movetur celeritate motûs C, qui erat æqualis motui I) dimidiam duntaxat celeritatem ejus habente, sesquigradum habere ponemus. Simili methodo invenire possemus omnium in perpendiculari punctorum velocitatem, videlicet, qualium nonnulla ibi notavimus; sed nimis id tædiosum foret, cum nobis non sit opus, plura puncta quam duo,

duo, A & E considerare. Punctum in E, promotum suâ progressione, eâdem velocitate quâ I, sed suâ rotatione (quæ nonnisi dimidium habet illius celeritatis, quam habet Circulus A B C D, qui est duplus Circuli E F G H) contrariâ viâ seu retrorsum motum dimidiâ celeritate cum I, & sua rotatione (Circulo A B C D æquali existente Lineæ I L retrorsum latum velocitate æquali, quoad progressionem suam quiescat necessum est. Iam vero, cum ostensum sit, punctum A (propter duos ipsius æquales motus oppositos quiescens) tangere duntaxat punctum Lineæ A K, inque ea nullatenus moveri; & punctum E (duplo celerius prorsum motum suâ progressione, quam latum retrorsum suâ rotatione, hocque ipso dimidiâ celeritate motum puncti I) non modo tangere Lineam E N, sed dum eam tangit, super eas moveri motu progressivo, dimidiam celeritatem motus puncti I habente: sequatur necessum est, quodlibet punctum, in E situm, necessario parvam lineam describere, quæ est pars totius E C. Iam, & contactus prioris, & contactus ac progressio posterioris, cum infinita peragatur successione *punctorum* in spatio infinitæ successionis *Instantium*; non ullam aliquam hujus Problematis video difficultatem, quæ per id non possit sufficienter explicari, nullo habito recursu ad *Hypothesin* de Indivisibilium Spatii & Temporis numero determinato: qua, indulgentissimè intellecta, huc duntaxat redibit, Quod *In tali determinato momento sive minuto spatii temporis* (quod ex infinita constat *Instantium* consecutione, & *prius* atque *posterius* in se continet: licet ille nihilominus id appellare *Instans* omnino velit, eique proprietates easdem tribuat cum *Instanti*, quod communi sensu Philosophico usurpatur) *tale determinatum minutum Corpusculum* (quod, etiamsi extensionem habeat in longum, latum, & profundum, ipse tamen admittere non vult, quod sit divisibile & partes habeat, neque quidem, licet, juxta *Hypothesin* ipsius, Indivisibile *unius* Corporis rarefieri in eam mole magnitudinem queat, ut myriada æquet Indivisibilium *alterius*, sed vocari & reverâ esse vult Indivisibile) *successivè transibit tale determinatum spatium sive longitudinem* (quod tamen ipse non vult admittere esse divisibile, quamvis, secundùm ipsius Principia, id æquare possit longitudinem myriadum aliorum ejus Indivisibilium: neq; admittere motum successivum, sed instantaneum, licet id necessario Corpus ponat in duobus, tribus, decem, centum, *&c.* simul locis; sed hæc etiam velit esse indivisibilia.) Festinatio transilire me facit absurditates circa Circuli & Lineæ contactum, & fusam illam compendifacere Explicationem, quam de hoc aliisque implexis (ut ipse vocat) Problematibus attulit; videlicet, Causam celeritatis motûs in uno aliquo ex his Indivisibilibus supra aliud, esse, quod

id majorem partem Indivisibilis in eodem Instanti transit, quam facit tardius; quod clarè loquendo, nil sibi vult aliud, quam quod Unum Corpus celerius est altero, quia celerius movetur. Unde aliquot eruit Corollaria, nempe, quod, Hinc reddi possit ratio, cur Aquila sit velocior Testudine, quia scilicet movetur velocius, *&c.* Solvere debuissem Objectiones aliquot, quæ adduci possunt adversus Quantitatem *in infinitum* divisibilitatem; nisi, quod, uti omnia *Scholasticorum* Scripta iis sunt referta, ita ejusmodi hoc sit Argumentum, de quo minime disceptare valeamus, cum sensus nostri parum admodum de Infinitatis natura nos instruant.

FINIS.

INDEX
EORVM QVÆ IN PRÆGRESSIS CAPITIBVS continentur.

PARS I.

In qua ADVERSARII OBJECTIONES adversus *Elateristas* examinantur.

CAPUT V.

CAPUT VI.

PARS II.

In qua Adversarii *Funicularis Hypothesis* examinatur.

CAPUT I.

In quo allegata ad probandum *Funiculum* expenduntur; & nonnullæ contra Hypothesis difficultates proponuntur.

CAPUT II.

CAPUT III.

CAPUT IV.

FINIS.

